

编译型 DBASE 系列数据库管理系统

最新

CLipper 5.0~5.2

程序设计

孙万军 主编
潘辛平 主审

北京航空航天大学出版社

编译型 DBASE 系列数据库管理系统

最新 CLIPPER 5.0~5.2 程序设计

孙万军 主编

潘辛平 主审

北京航空航天大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

最新 CLIPPER5.0~5.2 程序设计/孙万军等编著. —北京:北京航空航天大学出版社,1995.8
ISBN 7-81012-552-4

I. 最… II. 孙… III. 数据库管理系统-程序设计 IV. TP317

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 03711 号

内 容 提 要

CLIPPER 是 DBASE 系列中的优秀新产品,它具有高性能、编译型、开放式的特点,被广泛应用于开发关系数据库管理系统。它从早期 1987 年版推出,经过 5.0 版、5.01 版、到现在的 CA-CLIPPER5.2,功能不断扩充,处理方式越来越开放。本书是论述 CLIPPER 应用程序设计的专著。内容包括:CLIPPER 数据库管理系统、安装与使用、基本语法规则、程序设计初步、函数与过程、数组与代码块、窗口与菜单、编译预处理、文件、数据编辑、查询、处理、打印输出、面向对象类、扩展系统、局部网络、错误处理、编译与连接、调试技术、实用程序。提供了大量的应用实例,均上机调试通过。

特点:以初学者为对象,以程序设计为中心,以提高实用管理程序设计水平为目的。内容深入浅出,循序渐进,符合教学规律,并提供了丰富实例。本书可作为高等学校、成人教育、中等专业学校的有关专业及各类数据库培训班教材或参考书,也可供软件开发人员参考。

本书提供的所有例题及应用实例配有源程序盘定价 200 元。同时,为了配合本书的学习,也可提供 CLIPPER5.0/CA-CLIPPER5.2 软件中文环境。有需要者请与北京航空航天大学出版社软件部(电话(010)2017251-7557)联系。

最新 CLIPPER5.0~5.2 程序设计

孙万军等 编著

责任编辑 韦秋虎

北京航空航天大学出版社出版 邮政编码:100083

北京航空航天大学出版社发行科发行 (发行科电话:2015720)

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经销

通县卷子店印刷厂印刷

787×1092 1/16 印张:24.75 字数:721 千字

1995 年 10 月第一版 1995 年 10 月第一次印刷 印数:5000 册

ISBN 7-81012-552-4/TP·151 定价:33.00 元

前 言

CLIPPER 是新一代高性能、编译型、开放式关系数据库管理系统。它是数据库管理系统中的优秀软件,自问世以来对微机数据库管理产生了深远的影响。CLIPPER 是一种开发工具,它使用 dBASE III PLUS 的扩充作为标准命令集。CLIPPER 侧重于编制数据库管理系统应用程序,这些应用程序是从最底层开始设计并提交给用户的。用户可以不投入大量精力去熟悉和掌握数据库管理系统,而仅仅需要学会 CLIPPER 程序设计和开发工具的使用即可实现对数据库的管理,这样就大大方便了用户。

用 CLIPPER 语言编写的应用程序,经过 CLIPPER 编译器和连接器进行编译连接处理后,变成独立存在的可执行文件(.EXE),并将此可执行文件交给用户,可直接在 DOS 操作系统下运行。

CLIPPER 是专门为编制数据库管理系统应用程序而设计的,除了支持 dBASE 命令与函数外,还作了大量的扩充,如用户自定义函数、创建多维数组、设计光条菜单、面向对象类的方法、低级文件处理等。

CLIPPER 语言的一个显著特征就是它的开放式结构,可以用 C 语言和汇编语言编写各种函数,它们将和 CLIPPER 语言编写的函数一样被 CLIPPER 应用程序所调用。因此,CLIPPER 提供了良好的 C 语言和汇编语言接口。

CLIPPER5. X 推出了嵌入式的预处理器,使得用户可以建立用户定义命令、条件编译,以完全控制 CLIPPER 环境。此外,CLIPPER 推出了新的连接器可以动态地分配内存,这样能够保证代码较多的大程序很好的运行,这个连接器的另一个功能是它能够建立预连接库(PLL),PLL 是一个程序代码文件,可以按需要装入内存。

CLIPPER 开发环境是自含的,提供了创立数据库文件及编写报表的实用程序,并有全新的专用调试器,在 CLIPPER 的开发工具中,Make 实用程序在追踪修改过的程序模块时将有特效。

CLIPPER 从早期 1987 年版推出,经过 5.0 版、5.01 版、到现在的 CA-CLIPPER5.2,功能不断扩充,处理方式更加开放,在我国使用 CLIPPER 开发软件的人很多,普及率相当高,许多著名的商品化软件(如用友财务软件、安易财务软件等)都是用 CLIPPER 开发的。

本书是论述 CLIPPER 应用程序设计的专著。内容包括:一、导论:CLIPPER 数据库管理系统、安装与使用、基本语法规则;二、程序设计:程序设计初步、函数与过程、数组与代码块、窗口与菜单、编译预处理、文件、数据库管理程序设计(包括数据编辑、查询、处理、打印输出程序设计)、CLIPPER 面向对象类、扩展系统、局部网络、错误处理;三、CLIPPER 开发工具:编译与连接、调试技术、实用程序。全书分二十一章及六个附录。

以程序设计为中心是本书的特点,以初学者为对象,以提高实用管理程序设计水平为目的。内容深入浅出,循序渐进,符合教学规律,并提供了丰富实例。对于初学者可越过目录中

带 * 号的章节。

本书可作为高等学校、成人教育、中等专业学校的有关专业及各类数据库培训班的教材或参考书，对于计算机软件开发人员是一本难得的参考文献。

本书由孙万军主编，潘辛平博士(中科院自动化研究所副研究员)主审。参加本书编著的有：孙万军(第一至十章、第十七章、第二十一章等)，王玉清(第十一至十四章)，齐建卓(第十八至二十章)，马力、魏运、齐峰、黄文兰、任志伟、王刚、高志辉等参加了本书的编写。

由于作者水平有限，并且时间仓促，书中难免有缺点和错误，请读者批评指正。

编著者 一九九五年五月于北京

目 录

第一篇 导 论

第一章 CLIPPER 数据库管理系统

§ 1.1 数据库管理系统	(2)
1.1.1 数据库系统的基本概念	(2)
1.1.2 数据库的特点	(2)
1.1.3 数据库管理系统的主要功能	(3)
1.1.4 关系模型与关系运算	(4)
§ 1.2 CLIPPER 的发展与特点	(5)
1.2.1 CLIPPER 产生的背景及其发展	(5)
1.2.2 CLIPPER 的本质	(6)
1.2.3 * CLIPPER5.0/5.01/5.2 的比较	(7)
§ 1.3 CLIPPER 的系统参数	(14)
1.3.1 主要性能指标	(14)
1.3.2 文件类型	(15)

第二章 CLIPPER 的安装与使用

§ 2.1 CLIPPER 的运行环境	(16)
2.1.1 硬件环境	(16)
2.1.2 软件环境	(16)
§ 2.2 CA-CLIPPER5.2 的安装	(16)
§ 2.3 CA-CLIPPER5.2 的文件系统	(18)
2.3.1 CLIPPER 的目录结构	(18)
2.3.2 CLIPPER 的组成	(18)
§ 2.4 CLIPPER 的使用过程	(21)
2.4.1 源程序编译执行	(21)
2.4.2 CLIPPER 部分命令的交互式执行	(23)
§ 2.5 环境变量	(23)

第三章 CLIPPER 基本语法规则

§ 3.1 数据类型	(27)
------------------	------

§ 3.2 常数与变量	(28)
3.2.1 常数	(28)
3.2.2 内存变量	(29)
3.2.3 字段名变量	(29)
§ 3.3 函数	(29)
3.3.1 数学函数	(30)
3.3.2 字符操作函数	(31)
3.3.3 日期与时间函数	(32)
3.3.4 转换函数	(33)
3.3.5 测试函数	(34)
§ 3.4 运算符和表达式	(35)
3.4.1 运算符	(35)
3.4.2 表达式	(37)
3.4.3 宏代换	(39)
§ 3.5 CLIPPER 程序的构成	(39)
3.5.1 语句	(39)
3.5.2 命令	(39)
3.5.3 符号的约定	(40)

第二篇 程序设计

第四章 CLIPPER 程序设计初步

§ 4.1 结构化程序设计方法	(42)
4.1.1 程序设计的基本概念	(42)
4.1.2 流程图	(43)
4.1.3 基本控制结构	(44)
4.1.4 结构化程序设计	(45)
§ 4.2 简单的输入输出命令	(46)
4.2.1 简单输出命令与函数	(46)
4.2.2 内存变量赋值命令	(46)
4.2.3 交互式赋值命令	(47)
4.2.4 辅助命令	(48)
§ 4.3 数据库的建立与基本操作	(49)
4.3.1 数据库文件的建立	(49)
4.3.2 数据库文件的打开与关闭	(53)
4.3.3 数据库文件全屏幕编辑	(53)
4.3.4 简单查询	(55)

4.3.5	定位操作	(57)
4.3.6	记录删除	(58)
§ 4.4	顺序结构程序设计	(59)
§ 4.5	分支结构程序设计	(61)
4.5.1	IF 语句	(62)
4.5.2	DO CASE 语句	(63)
4.5.3	IF()/IIF()函数	(64)
§ 4.6	循环结构程序设计	(65)
4.6.1	DO WHILE 型循环语句	(65)
4.6.2	FOR...NEXT 循环变量型	(66)
4.6.3	EXIT 与 LOOP 命令的使用	(67)
4.6.4	循环的嵌套	(68)

第五章 过程与函数

§ 5.1	过程	(70)
5.1.1	定义过程	(70)
5.1.2	过程调用	(71)
5.1.3	过程文件及其使用	(72)
§ 5.2	函数	(73)
5.2.1	用户自定义函数	(73)
5.2.2	函数调用	(74)
5.2.3	传值调用与传地址调用	(75)
§ 5.3	内存变量的作用范围	(75)
5.3.1	变量的属性	(76)
5.3.2	内存变量的删除	(78)
5.3.3	函数与过程的有效范围	(78)
§ 5.4	建立 KEY 过程与按键的处理	(79)
5.4.1	建立 KEY 过程	(79)
5.4.2	按键的处理	(81)
5.4.3	填充键盘缓冲区	(82)

第六章 数组与代码块

§ 6.1	数组的定义及引用	(83)
6.1.1	数组的概念	(83)
6.1.2	定义数组	(83)
6.1.3	数组的使用	(85)
§ 6.2	数组处理函数	(87)

6.2.1	改变数组的大小.....	(87)
6.2.2	数组元素的插入与删除.....	(87)
6.2.3	对数组搜索与排序.....	(88)
6.2.4	复制数组.....	(88)
6.2.5	浏览数组.....	(89)
§ 6.4	代码块.....	(89)
6.4.1	定义代码块.....	(89)
6.4.2	代码块的使用.....	(89)

第七章 屏幕控制与菜单制作

§ 7.1	屏 幕.....	(91)
7.1.1	保存屏幕和恢复屏幕.....	(91)
7.1.2	屏幕设计.....	(92)
7.1.3	屏幕画框.....	(95)
7.1.4	模拟窗口.....	(97)
§ 7.2	屏幕颜色与光标.....	(98)
7.2.1	屏幕颜色.....	(98)
7.2.2	光 标	(100)
§ 7.3	菜 单	(102)
7.3.1	建立光条菜单命令与函数	(102)
7.3.2	菜单程序设计	(103)

第八章 * 编译指令

§ 8.1	预处理器	(106)
§ 8.2	编译指令	(107)

第九章 文 件

§ 9.1	建立与维护数据库文件结构	(113)
9.1.1	建立数据库文件结构	(113)
9.1.2	维护数据库文件结构	(113)
9.1.3	复制数据库文件	(116)
9.1.4	文件的打开与关闭	(116)
§ 9.2	内存文件的存取	(117)
§ 9.3	文本文件的存取	(118)
§ 9.4	DOS 下的磁盘文件操作	(119)
§ 9.5	* 低级文件处理	(123)

第十章 数据编辑程序设计

§ 10.1	屏幕格式输入数据·····	(127)
§ 10.2	全屏幕编辑数据·····	(131)
§ 10.3	字符串编辑·····	(133)
§ 10.4	数据编辑程序设计实例·····	(134)

第十一章 数据查询程序设计

§ 11.1	排序·····	(144)
§ 11.2	数据库索引文件及其使用·····	(146)
11.2.1	索引文件·····	(146)
11.2.2	建立索引文件·····	(147)
11.2.3	与索引有关的函数·····	(149)
11.2.4	索引文件的使用·····	(149)
§ 11.3	数据查询·····	(153)
11.3.1	索引查询·····	(153)
11.3.2	与查询有关的其它命令和函数·····	(154)
§ 11.4	查询程序设计实例·····	(156)

第十二章 数据处理程序设计

§ 12.1	统计运算·····	(160)
12.1.1	记录个数统计·····	(160)
12.1.2	求和运算 SUM·····	(161)
12.1.3	求平均值运算 AVERAGE·····	(161)
12.1.4	分类统计 TOTAL·····	(162)
12.1.5	设置精度·····	(163)
§ 12.2	工作区·····	(163)
12.2.1	工作区选择·····	(163)
12.2.2	工作区函数·····	(165)
§ 12.3	数据库之间的合并与连接运算·····	(166)
12.3.1	数据库的合并运算·····	(166)
12.3.2	数据库的连接运算·····	(167)
§ 12.4	数据库的关联·····	(168)
§ 12.5	数据库文件间的更新·····	(171)
§ 12.6	实用程序设计·····	(172)

第十三章 打印输出程序设计

§ 13.1 打印格式控制.....	(178)
13.1.1 打印环境设置.....	(178)
13.1.2 打印机输出格式.....	(180)
13.1.3 字形变换.....	(181)
§ 13.2 字符串格式化.....	(182)
§ 13.3 表格打印程序设计.....	(184)
§ 13.4 * 报表与标签格式文件.....	(194)
13.4.1 报表格式文件的输出.....	(194)
13.4.2 标签格式文件的输出.....	(195)

第十四章 * CLIPPER 的对象类

§ 14.1 对象类的概念.....	(196)
§ 14.2 CLIPPER 的类介绍	(197)

第十五章 * CLIPPER 的网络程序设计

§ 15.1 CLIPPER 的网络命令	(202)
§ 15.2 CLIPPER 网络程序遵循的原则	(205)
15.2.1 共享模式下的限制.....	(205)
15.2.2 网络中的索引文件.....	(206)
15.2.3 网络中的其他类型的文件.....	(206)
§ 15.3 CLIPPER 的网络程序实例分析	(207)

第十六章 * CLIPPER 的扩展系统

§ 16.1 CLIPPER 的扩展系统概述	(215)
§ 16.2 CLIPPER 与 C 语言的接口	(217)
16.2.1 C 语言写成的 CLIPPER 用户自定义函数	(217)
16.2.2 参数的传递.....	(219)
16.2.3 扩展系统的 C 语言函数	(221)
16.2.4 C 语言函数的编译与连接.....	(226)
§ 16.3 CLIPPER 与汇编语言的接口	(226)
16.3.1 汇编语言写成的 CLIPPER 用户自定义函数	(226)
16.3.2 汇编语言扩展宏.....	(229)
16.3.3 扩展系统的汇编语言函数.....	(230)

16.3.4 汇编语言函数的编译及连接.....	(236)
--------------------------	-------

第十七章 CLIPPER 的错误处理

§ 17.1 错误的捕获.....	(237)
§ 17.2 使用 BEGIN SEQUENCE 结构	(240)
§ 17.3 * 面向对象的错误处理程序.....	(241)
17.3.1 CLIPPER 的错误对象	(241)
17.3.2 面向对象的错误处理程序.....	(242)

第三篇 CLIPPER 开发工具

第十八章 编译与连接

§ 18.1 应用程序的编译与连接概述.....	(248)
§ 18.2 应用程序的编译方法.....	(250)
18.2.1 启动编译程序.....	(250)
18.2.2 编译程序的选择项.....	(250)
§ 18.3 * 编译脚本文件.....	(254)
§ 18.4 应用程序的连接方法.....	(255)
18.4.1 连接程序(RTLINK)的语法描述.....	(255)
18.4.2 启动连接程序.....	(256)
18.4.3 连接程序的选择项.....	(258)
§ 18.5 增长式连接.....	(261)
§ 18.6 * 预连接库.....	(262)
§ 18.7 覆盖.....	(265)
§ 18.8 使用 RMAKE 工具	(266)

第十九章 调试技术

§ 19.1 问题的提出.....	(273)
§ 19.2 调试工具 Debugger 的特点和功能	(273)
§ 19.3 调试工具 Debugger 的菜单	(276)
§ 19.4 调试工具 Debugger 的命令	(285)

第二十章 CLIPPER 实用程序

§ 20.1 DBU 实用程序	(292)
-----------------------	-------

20.1.1	DBU 实用程序的特点	(292)
20.1.2	启动和退出 DBU 实用程序	(292)
20.1.3	DBU 实用程序主画面的结构	(293)
20.1.4	DBU 实用程序的操作	(295)
§ 20.2	* RL 实用程序	(305)
20.2.1	进入和退出 RL 实用程序	(306)
20.2.2	建立报表格式文件	(306)
20.2.3	产生报表	(308)
20.2.4	报表实例	(309)
20.2.5	建立标签格式文件	(310)
20.2.6	建立标签文件	(311)
20.2.7	标签实例	(311)
§ 20.3	文件说明工具 NG	(312)
20.3.1	文件说明工具 NG 的特点	(312)
20.3.2	NG. EXE 文件的启动和退出	(313)
20.3.3	利用 NG 的辅助帮助信息	(314)
20.3.4	NG 各功能项的说明	(314)

第二十一章 管理程序设计实例

§ 21.1	信息卡片管理程序设计	(321)
§ 21.2	数据库窗口编辑通用函数	(327)
附录一	CA-CLIPPER5.2 的 STD.CH 源代码	(333)
附录二	CLIPPER 错误信息表	(345)
附录三	CLIPPER5.0 语句命令函数表	(363)
附录四	CLIPPER5.01/CA-CLIPPER5.2 变动情况表	(375)
附录五	CLIPPER 不支持的 dBASE 命令与函数表	(379)
附录六	CLIPPER 的键盘码表	(380)
参考文献		(381)

第一篇 导 论

第一章 CLIPPER 数据库管理系统

CLIPPER 是数据库管理系统中的优秀软件,自问世以来对微机数据库管理产生了深远的影响。早期的 dBASE 数据库管理系统在全世界范围内得到了普及应用,特别是在我国几乎每一个学习计算机的人都在使用 dBASE,许多应用程序都是用 dBASE 开发的,说 dBASE 的应用促进了我国微型计算机的普及一点都不为过。只可惜就 dBASE 的典型产品 dBASE III PLUS 而言,是解释执行的,而应用软件开发人员所采用的是编译器。CLIPPER 则是 dBASE 家族中当然的编译器,从早期的 1987 年版推出,经过 5.0 版、5.01 版、到现在的 CA-CLIPPER 5.2,其功能不断扩充,处理方式更加开放,在我国使用 CLIPPER 作为软件开发的人很多,普及率相当高。

§ 1.1 数据库管理系统

1.1.1 数据库系统的基本概念

数据(Data)是对客观事物的符号表示,在计算机科学中是指所有能输入到计算机中并被计算机程序处理的符号的总称。数据的含义极为广泛,如图象、声音等都可以通过编码而归之于数据的范畴。数据处理就是对数据进行加工,即对人类在生产活动及社会活动中所掌握的各种形式的数据进行收集、存储、传送、检查、分类、计算、合并及排序等一系列操作,打印出各种报表或输出各种所需要的图形。

数据库(Database)是存储在计算机内的有结构的数据的集合。数据库文件是一个通用化的综合性的数据集合,可以提供给各种用户共享,具有最小冗余度的数据与较高的程序独立性,而且由于多种程序并发地使用数据库,能够有效地及时处理数据,并提供安全性和完整性。

用户程序是用户自己编写的应用程序,通过它来调用数据库中存储的数据。这种程序与计算机高级语言程序没有什么不同,每个应用程序都是按用户的实际需要而编写的。CLIPPER 向用户提供一系列具有和计算机高级语言功能相似的命令,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。

数据库管理系统(DBMS——Data Base Managment System)是为数据库的建立、使用和维护而设计的软件,它担负对数据库的管理,接受完成程序或命令提出的访问数据库的各种请求。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。CLIPPER 数据库管理系统实际上是一种在微机环境下数据库管理应用程序的开发工具。

数据库系统是由数据库、用户程序和数据库管理系统三部分构成。用户使用数据库是目的,而数据库管理系统是帮助达到这一目的的工具和手段。数据库管理系统是构成数据库系统的核心部分。

1.1.2 数据库的特点

1. 数据的结构化 在数据库中,组织数据是从整体角度出发的,而不是仅考虑个别应用。例如,单位的人事部门对职工需要一个人基本情况;财务部门对职工需要一个工资基本情况;而业务部门对职工需要业务情况。因此我们在设计这个职工记录时,应综合考虑各种要求,

不仅要描述各项数据本身,而且还要描述数据之间的联系,即把整个数据的组织结构化,这是数据库与一般传统的数据文件的根本区别。

2. 数据的独立性 包括数据的物理独立性和数据的逻辑独立性。由于在数据的存储结构与逻辑结构之间存在着映象,因此在使用数据库时,应用程序对数据的存储结构和存取方法有较高的独立性。如果存储结构或物理结构改变了,其逻辑结构可不改变,所以程序员可不必修改程序,这就是数据的物理独立性。由于在局部逻辑结构和全局逻辑结构之间存在着映象,所以全局逻辑结构变化,其局部逻辑结构可不变,而程序员是根据局部结构编写程序的,因此程序可以不改变,这就是数据的逻辑独立性。

3. 数据的共享性 一个数据库的数据可以由多个部门的应用程序共享。例如前面提到的职工数据就可为人事部门、财务部门、业务部门所共享,但各部门对这个记录所关心的是各个不同的部分。

1.1.3 数据库管理系统的主要功能

数据库管理系统是建立在操作系统基础之上的,对数据库进行统一的管理和控制。用户使用的各种数据库管理命令以及应用程序都要通过数据库管理系统之后交给操作系统执行。CLIPPER 应用程序经 CLIPPER 编译与连接后,可在 DOS 操作系统下直接执行。

一般数据库管理系统(DBMS)的主要功能如下:

1. 数据库定义功能 DBMS 一般提供数据描述语言 DDL (DATA DESCRIPTION LANGUAGE)来描述数据库,刻画数据库的结构。数据库的描述被保存在数据字典中,它是 DBMS 存取和管理数据的依据。比如在 CLIPPER 中有 CREATE 语句用来定义数据库结构。有了这个结构,数据才能录入。

2. 数据存取功能 又称操纵功能。DBMS 提供数据操纵语言 DML (DATA MANIPULATION LANGUAGE)实现对数据库中数据的基本操作,包括插入、修改、删除和检索。如 CLIPPER 中的操纵语句有:

APPEND (插入);

DELETE,PACK,ZAP(删除)

REPLACE,UPDATE(修改)

LOCATE,FIND,SEEK (检索)

DML 语言有两大类:一类是嵌入(EMBEDDED)主语言中使用(如嵌入到 C,COBOL,PASCAL,ADA 等高级语言中),如 ORACLE 的 PRO * C,INFORMIX 的 ESQL/C 就是将数据库操纵语言嵌入到 C 中使用,这类 DML 的执行首先要经过预处理,之后交高级语言编译执行。

另一类 DML 是交互式命令语言(INTERACTIVE COMMAND LANGUAGE),它可以独立使用,不必嵌入到其他语言中,因而又称为自主型或自含型语言。命令可以单个地交互执行,也可以编写成程序后执行。用这种命令语言编写的程序可以采用解释方式执行,也可以采用编译方式,CLIPPER 中采用的是后者。常用的 DBMS 都提供交互式 DML,如 ORACLE 的 SQL * PLUS,INFORMIX 的 ISQL。

3. 数据库运行管理 这是 DBMS 运行时的核心部分,包括并发控制、存取控制(安全性检查)、完整性约束条件检查、数据库内部的维护(如索引、数据字典的自动维护)、查询优化等等,所有操作都要在这些控制程序的统一管理下进行,以保证事务处理的正确性,维护数据库的有效性。

4. 数据库的建立和维护功能 DDL 只是完成了数据库的定义,数据的载入、转换由数据库建立来完成。DBMS 都是开放型的,要能接受异型 DBMS 或其环境(如 LOTUS 1-2-3)传来的数据。DBMS 还要完成数据的存储、恢复、重组等功能。

1.1.4 关系模型与关系运算

数据模型是构造数据库的基础,数据库管理系统中所支持的数据模型主要有层次模型、网状模型和关系模型,不同的数据模型产生了不同的数据库管理系统。

层次模型有如一棵倒放的树,它用于设计层次数据库。网状模型有如城市交通网,它用于设计网状数据库。关系模型是把数据组织成为满足一定条件的二维关系表,它用于设计关系数据库。由于 CLIPPER 是一个典型的关系型数据库管理系统,所以这里主要简述关系型数据模型和关系数据库的有关概念。

一、关系型数据模型

在关系模型中,数据是以二维表的形式出现的。每个二维表被称为一个关系。例如表 1-1 便是一个关系。

每个关系均有一个名称,称为关系名。关系成立必须满足以下条件:

- (1)表中每一列都有一个名字,在同一表中不允许重复;
- (2)表中每一列必须是最基本的数据项,不能再分解;
- (3)表中每一列必须有相同的数据类型;
- (4)表中不允许有内容完全相同的行;
- (5)行或列顺序可以变动,不影响表中的数据内容。

二、关系型数据库

使用关系模型构造的数据库就称为关系数据库。对于一个初学者,表示数据库的最自然的形式就是表格,因此,以二维表形式存放数据的关系型数据库特别易被人们所接受,并且使用起来十分方便。

在 CLIPPER 中,将表 1-1 所示的关系的一般形式换成具体的数据(如,人事档案数据),就形成一个具体的数据库文件。如表 1-2 所示的人事档案数据库文件:

这个二维数据表中的每一列称为一个字段或数据项(或域),字段名就是标题栏中的标题;表中的每一行包含 5 个字段(编号、姓名、性别、出生年月、基本工资),表示一个职工的情况,称为一个记录。表 1-2 中的人事档案数据库文件有 5 条记录。

表 1-1 关系一般形式

A ₁	A ₂	...	A ₁	...	A _N
V ₁₁	V ₁₂	...	V ₁₁	...	V _{1N}
V ₂₁	V ₂₂	...	V ₂₁	...	V _{2N}
...	...		...		
V _{M1}	V _{M2}	...	V _{M1}	...	V _{MN}

表 1-2 人事档案数据库文件

编号	姓 名	性别	出生年月	基本工资
0201	汪大伟	男	08/21/70	112.56
0202	王克宇	男	10/08/68	160.35
0301	张丽怡	女	03/06/71	96.20
0302	王 峰	男	12/30/70	103.69
0303	李丽娜	女	11/06/69	148.76

一般地,数据库的结构如下:

1. 文件 是同类记录组成的数据集合。如某单位所有人的基本情况记录就构成了人事档案数据库文件。

2. 记录 是若干相互关联的数据项的集合。记录是文件中可存取的数据基本单位,例如,在工资管理系统中,对某人工资数据的完整描述就构成一条记录。

3. 数据项(或称字段、域) 是最基本的不可分的数据单位,也是文件中可使用的数据最小单位。它可以包括多个字节或位。例如,用数据项来描述人事档案中的编号、姓名、性别、出生年月、基本工资等特征。

4. 关键字 用来区别不同记录的数据项叫关键字。关键字应具有唯一标识性和无冗余。例如,人事档案数据库文件中可以用编号作为关键字,此外还可以指定其它辅助关键字。

关系型数据库具有概念清楚、易懂、易用、符合自然习惯、数据独立性高、理论严格等优点,