

汉字dBASEⅢ原理与应用

王云宜 彭仲昆 谢鑫华 等编
刘尚威 审校

电子工业出版社

13.3

汉字dBASEⅢ原理与应用

王云宜 彭仲昆 谢鑫华 等编

刘尚威 审校

电子工业出版社

内 容 简 介

本书全面介绍汉字dBASEⅢ数据库管理系统,包括IBM PC操作系统的使用以及汉字的输入方法、dBASEⅢ基本语法、数据库基本操作、程序设计方法、报表设计、程序设计技巧与调试、dBASEⅢ与高级语言的连接、编译dBASEⅢ组成与使用以及应用实例,如工资管理、设备管理等。

本书是在多轮教学实践基础上总结提高编写而成,兼顾普及与提高的需要,内容深入浅出,循序渐进,例题丰富,章末并附有习题。

本书适合作为高等学校计算机专业以及财经、管理专业,和各类计算机培训班的教学用书,也可作为各级工程技术人员、管理人员和微型计算机用户的实践指南和自学参考书。

汉字dBASEⅢ原理与应用

王云宜 彭仲昆 谢鑫华 等编

刘尚威 审校

责任编辑:王玉国

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经营

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米1/16 印张: 14.625 字数: 371.2千字

1987年5月第一版 1987年5月第一次印刷

印数: 1-15,000册 定价: 3.60元

统一书号: 15200·558

前 言

随着微型计算机在我国的逐步普及,计算机的应用已从科学计算、实时控制方面逐渐扩展到非数值处理的各个领域。尤其是微型计算机系统在企、事业管理以及办公室自动化的应用方面,正日益受到各部门的极大关注。

数据库管理系统是帮助人们处理大量信息,实现管理科学化和现代化的强有力的工具。数据库管理系统已从专用的应用程序包发展成为通用的系统软件。由于数据库具有数据结构化、最低冗余度、较高的程序与数据独立性,易于扩充,易于编制应用程序等优点。因而数据库是近年来发展最为迅速的计算机软件,数据库技术是数据信息管理技术的最新成果,被广泛地应用于国民经济、文化教育、军事情报、科学计算、人工智能和计算机辅助计算领域,为计算机的应用开辟了广阔的天地。

数据库管理系统的出现和操作系统的出现一样,在计算机发展史上具有同等重要的意义。操作系统控制和管理了计算机的机器资源(包括硬件资源和软件资源),使得各种应用场合可以共享机器资源。而数据库管理系统则控制和管理了计算机的数据资源,使得各种应用场合可以共享数据资源。计算机配上了数据库管理系统犹如如虎添翼,它赋予计算机强有力的对大量数据的处理能力,而这种能力的开发应用,只需用户花很小的代价就能轻而易举地实现。

当前国际上广为流行,用于微型计算机系统的最先进、最受欢迎的数据库软件就是dBASE关系式数据库管理系统。dBASEⅢ是在dBASEⅡ2.41版本的基础上发展而来的。dBASEⅢ是专为当今广为流行的十六位微型计算机系统(例如国产0520微型计算机、IBM PC/XT及其兼容机等)配置的关系数据库管理系统。

dBASEⅢ具有一套功能极强的人-机会话式的数据库命令以及数据库语言。dBASEⅢ的命令功能比任何高级语言都强。用dBASEⅢ开发应用软件的费用比用高级语言要低十倍,用户可以利用这些命令编制程序(即命令文件),进行数据信息的自动处理。

dBASEⅢ为显示终端提供了全屏幕编辑操作。并以其特有的丰富而细微的查错功能和提示信息给用户带来了极大的灵活性和使用上的方便。dBASEⅢ操作简单、使用方便,尤其是在数据库的查询和检索方面,具有极快的速度和很高的准确性。

用dBASEⅡ开发的应用软件和数据库,用dBASE转换程序一般都可以转换成dBASEⅢ程序。

汉字关系数据库管理系统C-dBASEⅢ是在英文dBASEⅢ的基础上改造而成。C-dBASEⅢ保持了原dBASEⅢ的全部功能,它是一个汉字和ASCII字符完全兼容的关系数据库系统。C-dBASEⅢ所使用的语言仍然是dBASEⅢ的语言,其语法规则完全不变,两者的区别仅在于能不能识别和处理汉字。

C-dBASEⅢ非常适合用于企、事业单位的信息管理系统。包括仓库管理、财务及工资管理、帐目、档案、报表、图书资料的查询与检索等等。

本书是编者根据多年来在各院校多轮教学实践的基础上,并在多次编写的内部交流讲义

的基础上加以整理和提高，并按照“保证基础，精选内容，逐步更新，以利教学”的原则而组织编写的。为了系统而完整地学习C-dBASEⅢ，我们扼要地介绍了数据库的一般知识，国产0520(IBM PC/XT)微型计算机及CC-DOS操作系统的主要操作命令和使用方法。然后按照一般高级语言教科书的写法，从具体应用实例入手，深入浅出地介绍C-dBASEⅢ的语法特点，有关变量、函数、表达式等的规定，编程方法以及应用实例。同时为了进一步深入学习C-dBASEⅢ的需要，增加了C-dBASEⅢ编程技巧，C-dBASEⅢ与其他高级语言的相互调用以及编译dBASEⅢ等章节。章后附有习题。全书有大量实例可供学习和模仿。书中所举例题均在IBM PC/XT上，在dBASE1.9A版本支持下运行通过。读者只需参照本单位具体情况稍加修改即可投入使用。

全书共分十章和两个附录。第一、二章由王云宜编，第三、六章、第五章的第七节及附录由彭仲昆编，第四章由陈福盈编，第五、七章由杨路明编，第八、九、十章由谢鑫华、陈宏明编。王云宜主编并最后修改定稿，中南工业大学刘尚威同志主审，国防科学技术大学王惠刚、肖训球同志校阅。本书的出版受到了长沙交通学院的热情支持。

本书在组稿和编写过程中，承蒙各兄弟院校的鼓励和帮助。曾巧明、谭杨林、郭文龙、罗静寰、刘根深、费憬民、姜腊林等同志对文稿提出了许多宝贵意见。在此一并表示诚挚的谢意。

数据库管理系统作为计算机科学中的一个新兴领域，且发展又非常迅速。由于我们水平有限，时间也很仓促。因此，在本书中会存在不少缺点错误，敬希读者批评指正。

编 者

一九八七年三月

目 录

第一章 数据库基本概念	(1)
§ 1.1 信息、数据和数据处理	(1)
§ 1.2 计算机数据管理技术的发展	(1)
§ 1.3 数据库系统的基本概念	(3)
§ 1.4 信息结构的三个世界及其相互关系	(3)
§ 1.5 数据模型的分类	(5)
§ 1.6 关系型数据库管理系统dBASE III 简介	(8)
第二章 IBM PC微型计算机及中文操作系统CC-DOS	(9)
§ 2.1 IBM PC微型计算机基本配置	(9)
§ 2.2 中文操作系统CC-DOS的组成与启动	(10)
§ 2.3 基本DOS命令及使用	(12)
§ 2.4 行编辑程序EDLIN	(18)
§ 2.5 汉字输入方法	(22)
第三章 汉字dBASE III的基本语法和规定	(29)
§ 3.1 汉字dBASE III的组成及使用	(29)
§ 3.2 汉字dBASE III自学习命令HELP	(31)
§ 3.3 dBASE III的数据类型	(33)
§ 3.4 常数和变量	(35)
§ 3.5 dBASE III的表达式	(36)
§ 3.6 dBASE III的函数	(41)
§ 3.7 dBASE III的文件类型及技术指标	(44)
第四章 数据库的基本操作	(47)
§ 4.1 定义数据库的结构	(48)
§ 4.2 数据库结构的显示及修改	(49)
§ 4.3 数据库的数据输入	(51)
§ 4.4 数据库文件的修改	(54)
§ 4.5 数据库文件的编辑	(59)
§ 4.6 数据库的数据输出	(60)
§ 4.7 数据库的数据分类、索引及查找	(61)
§ 4.8 数据库的数值参数处理	(65)
§ 4.9 数据库之间的操作	(67)
§ 4.10 数据库辅助操作命令	(75)
第五章 dBASE III程序设计	(80)
§ 5.1 dBASE III程序特点	(80)
§ 5.2 dBASE III程序的建立和执行	(82)
§ 5.3 简单程序设计及交互式数据输入语句	(86)

§ 5.4	分支程序设计	(95)
§ 5.5	循环程序设计	(101)
§ 5.6	dBASE III 过程及其调用	(111)
§ 5.7	综合程序设计	(120)
第六章	dBASE III 的输入与输出	(127)
§ 6.1	屏幕格式显示及输入	(127)
§ 6.2	报表格式文件	(132)
§ 6.3	程序模式下的报表输出	(136)
第七章	dBASE III 与高级语言的相互调用	(142)
§ 7.1	dBASE III 程序调用高级语言程序	(142)
§ 7.2	dBASE III 与高级语言程序进行数据传递的语句	(143)
§ 7.3	dBASE III 与 BASIC 程序的数据交换	(147)
§ 7.4	dBASE III 与 FORTRAN 语言的数据交换	(151)
§ 7.5	dBASE III 与 PASCAL 语言的数据交换	(153)
§ 7.6	dBASE III 与 C 语言的数据交换	(154)
§ 7.7	dBASE III 与 COBOL 语言的数据交换	(156)
第八章	dBASE III 编程技巧	(159)
§ 8.1	菜单的编制方法	(159)
§ 8.2	程序中“保密口令”的添加法	(160)
§ 8.3	利用版式文件定义输入格式	(161)
§ 8.4	建立表头格式栏名的通用程序	(163)
§ 8.5	如何避免数据的丢失	(167)
§ 8.6	CONFIG.DB 文件的应用	(169)
§ 8.7	如何提高 dBASE III 程序运行速度	(171)
§ 8.8	数值“0”不打印技术	(172)
§ 8.9	如何节约输入程序时间	(173)
第九章	应用程序设计	(175)
§ 9.1	编写应用程序的方法	(175)
§ 9.2	财务工资管理应用程序设计	(175)
§ 9.3	设备管理应用程序设计	(197)
第十章	编译 dBASE	(216)
§ 10.1	编译 dBASE III 的运行环境	(216)
§ 10.2	编译 dBASE III 原盘上的文件	(217)
§ 10.3	编译 dBASE III 的特点	(217)
§ 10.4	怎样使用 dBASE III 编译程序	(218)
§ 10.5	编译 dBASE III 与解释 dBASE III 编程语言的主要差别	(219)
§ 10.6	解释 dBASE III 与编译 dBASE III 差别一览表	(220)
§ 10.7	编译 dBASE III 的出错信息	(222)
附 录		(224)

第一章 数据库基本概念

§ 1.1 信息、数据和数据处理

我们赖以生存的世界是一个物质的世界，所有的物质形成一个物质流，我们每一个人就处在这个物质流中。同时我们也是生活在一个信息的世界中，所有的信息形成一个信息流。信息是人们用以对客观世界直接进行描述的、可以在人们之间进行传递的一些知识。物质的存在伴随着信息存在，物质的变化会引起信息的变化。

现今的人类社会正在进入信息化的社会，人们在政治、经济、军事、文化、教育、科学、艺术等各种活动中都将产生大量的信息。信息需要被处理和加工、需要被交流和使用。随着计算机技术的迅速发展，计算机具有的高速处理能力和存储容量巨大的特点，使得人们有可能对大量的信息进行保存和加工处理。为了记载信息，人们使用了各种各样物理符号和它们的组合来表示信息，这些符号及其组合就是数据。数据是信息的具体表示形式，信息是数据的有意义的表现。由此可见，信息和数据有一定的区别，信息是观念性的，数据是物理性的。在有些场合信息和数据是难以区分的，信息本身就是数据化了了的，数据本身是一种信息。因而在很多场合不对它们进行区分，信息处理与数据处理往往指同一个概念，计算机之间交换数据也可以说成是交换信息等等。

有了数据就产生了数据处理的问题，人们收集到的各种数据需要经过处理加工。所谓数据处理包括对数据的收集、记载、分类、排序、存储、计算或加工、传输、制表、递交等工作，使有效的信息资源得到合理和充分的使用。这种使用反过来促进社会生产力的发展并且又产生出新的信息……。

数据处理经过了手工处理、机械处理、电子数据处理等三个阶段。今天，用电子计算机进行数据处理方法的研究已成为电子计算机科学技术中的主要课题之一，数据库技术已成为社会信息化时代不可缺少的方法和工具。

§ 1.2 计算机数据管理技术的发展

§ 1.2.1 人工管理阶段

这是计算机用于数据处理的初期阶段，对数据的管理是由程序员个人考虑和安排的。他们把数据处理纳入程序设计的过程中，程序员除了编制他的课题程序之外，还要考虑到数据的逻辑定义和物理组织，以及数据在计算机存储设备内的物理存储方式，程序和数据混为一体，在需要引用数据时，直接按地址存取。严格说来，这种管理只是一种技巧，这是数据自由管理的方式。其特点就是：数据不长期保存，没有软件系统对数据进行管理，基本上没有文件概念，一组数据就对应于一个程序。

§ 1.2.2 文件系统管理方式

当计算机操作系统包含文件系统后,把数据组织成文件的形式就使得计算机数据管理方法得到了极大的改善。我们知道,一大堆杂乱数据是毫无意义的,也没有实用价值。数据的文件组织方式就是把数据按一定的规则组织起来,成为一个有效的数据组合体。文件中的数据是以“记录”的形式存放,记录是由某些相关数据项组成,若干个具有相同性质的记录的集合构成文件。文件可以按照不同的组织方法分为顺序文件、索引文件、倒排文件等等。每一个用户都可以建立、维护和处理一个或某几个文件,每个文件都有特定的文件名或文件标识存储在外部存储器上。数据被组织成文件之后,就可以离开处理它的程序而独立存在,以后用户就可以在程序中按这个文件标识引用其中的数据。所有文件由一个称做文件管理系统的专用软件对其进行管理和维护。

文件管理系统是应用程序和数据文件之间的一个接口。应用程序通过文件管理系统建立和存储文件。反之,应用程序要存取文件中的数据时也需要通过文件管理系统来实现。文件系统工作示意图如图1.1(a)所示。

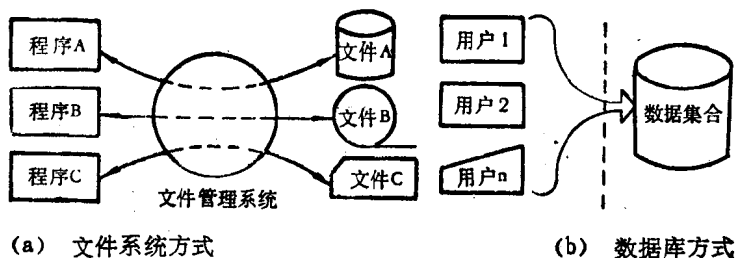


图1.1 数据管理示意图

目前,文件系统仍然是一种较为广泛使用的数据管理方法。它使得用户在程序设计时,只考虑到数据的逻辑定义和物理特征,按规定的组织方式建立文件和按规定的存取方法使用文件,较少地考虑到数据物理存储方面的问题。

文件系统的方法虽然比起第一阶段有了很大的改进,但这种方法仍然存在着很多弱点,即文件本身还是基本上对应于一个或几个应用程序,尽管程序不必要直接与文件打交道而有文件管理系统作为接口,但它仍然是一个不具有弹性的无结构的信息集合,存在着冗余度大、空间浪费、文件不易扩充等缺点,还不能充分反映现实世界事物之间广泛的内在联系。

§ 1.2.3 数据库管理方式

数据库系统的目标首先是克服文件系统的弊病,解决冗余和数据独立性问题。数据库的实质是一个所有存储在计算机内的相关数据所构成的集合。其基本思想就是要对所有的数据实行统一的、集中的、独立的管理,数据独立于程序而存在并可以提供给各类不同用户共享使用。如图1.1(b)所示。

计算机数据库系统是一种新型的数据管理技术。在我国,目前数据库技术的应用已有了相当大的进展并已开发了多种数据库系统,它已经成为现代管理信息系统强有力的工具。

§ 1.3 数据库系统的基本概念

数据库(Database),数据库管理系统(DBMS——Data Base Managment System),数据库系统(Database System)是数据库技术中常用的术语,三者之间有着一定的区别和联系。

所谓数据库,一般地说是数据的集合,形象地说是存储数据的“仓库”。但是仅仅有了大批数据是没有多少意义的,还应当有一个维护数据并负责用户访问数据的机构。我们以图书馆作为例子,众所周知,图书馆是存储图书和负责借阅图书的部门,书库是各类图书的集合,不能简单地将图书馆和书库等同起来。图书馆若要很好地为读者服务,首先有图书馆管理员收集图书并对每本图书建立完善的书卡。书卡的内容通常包括有:书号、书名、作者名、出版单位、出版时间、内容摘要和其他项目等等;其次要按照一定的顺序和规则(物理结构)分别存放不同类别的图书;最后规定图书的借还手续,即管理员对读者访问的响应过程。这一整套图书管理功能就相当于数据库管理系统的功能。

应当指出:书库中图书的组织应当是有结构的,如果把书籍杂乱无章地堆放在书库中,要想从数以百万计的浩瀚书海中查找读者要借阅的一本书出来,就象大海捞针一样困难。因此必须有一套完善的藏书模型,如果以书卡作为图书馆藏书模型,则可以将图书按序按类地存放于对应的书架上,使书卡与书架建立对应关系。这样不仅图书管理员可以高效率、快速地查找到所需图书,还能够最大限度的利用“书库”的空间。

对于数据库来说,也要建立数据模型,设计数据的物理存储方法,并建立数据模型到物理存储的对照表(映射)。使数据库管理系统能够按照用户的访问请求,找到被访问数据的存储位置。使用户对数据的应用与数据的存放位置和存储结构无关。正像改变图书的存放位置并不影响读者按书卡借书一样。这就是数据库数据独立性的具体表现。

综上所述我们可试作如下的定义:数据库是存储在计算机内的有结构的数据的集合。数据库管理系统是一个数据库管理软件,它的职能是维护数据库,接受和完成用户程序或命令提出的访问数据的各种请求。而数据库系统则是指计算机系统中引进数据库后的系统构成。一般数据库系统由数据库、数据库管理系统和用户构成。用户使用数据库是目的;数据库管理系统是帮助达到这一目的的工具和手段。

§ 1.4 信息结构的三个世界及其相互关系

信息结构的三个世界是指与数据处理有关的三个领域,或者说三个范畴。即现实世界、观念世界和数据世界。

现实世界是存在于人们头脑之外的客观世界,现实世界中的事物可以分成“对象”和“性质”两大类。观念世界是现实世界在人们头脑中的反映,客观事物在观念世界中称为实体,实体是彼此可以明确识别的对象。实体可以分成“对象”与“属性”两大类,如人、工厂、学校等属于对象。而表示对象是“人”的属性有姓名、性别、出生、民族、籍贯等诸方面的特征,属性是客观事物中性质的抽象描述。数据世界是关于所有的事物形成的信息世界是实体模型数据化。用数据描述的实体有对象与属性之分,我们把描述对象的数据称为记

录,而把描述属性的数据称为项,由于一个记录具有若干属性,故记录亦由若干项组成。由于实体又分为总体与个体两级,个体是指单个的能互相区别的特定实体,如某一本书称为《计算方法》的教科书就是个体,而总体在此例中就是图书,它泛指《计算方法》、《计算机原理》等教科书组成的集合。所以表示总体的数据用“型”来表示,如书号、书名、作者、定价等表示“型”,而个体用“值”来表示,如书号为012,书名为《计算方法》,作者为李明,定价为3.2元等表示“值”。就总体上说,记录或数据项均有一定的类型,例如上面对一本书的描述,书的定价便是一个数据项的类型,而对个体来说,其定价便是一个值,它就是这一数据项的值。一个记录是它包括的所有数据项值的一定组合,记录类型可以表现为一个框架,例如我们用表1·1对某图书目录进行描述。

表1·1 图 书 目 录

书号	书 名	作 者	出版日期	出 版 社	定 价	册 数
10	数 据 库	唐 福 强	01/01/83	华 北 出 版 社	2.80	90
12	计 算 方 法	李 明	02/24/85	华 南 出 版 社	3.20	87
13	计算机原理	唐 福 强	03/15/86	科 学 出 版 社	2.90	100
14	操 作 系 统	王 晓 明	02/23/84	华 中 出 版 社	3.00	98
15	汇 编 语 言	王 明 德	06/12/85	华 南 出 版 社	2.90	94
16	计算机原理	张 明	05/31/86	中 南 出 版 社	2.70	92

由图书目录表可见,每个记录由7个数据项组成,它们在不同的记录中取不同的数据值各列首行代表了对应数据项的类型,而记录的类型则由各列首行的总和来表示。即它具有下面那样的框架:

书 号	书 名	作 者	出版日期	出版社	定 价	册 数
-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

只有给框架每个数据项取值后才得到记录。正如一张图书卡片一样,填写前是图书记录类型,填写后就得到一本具体图书的记录。

现实世界中的事物并非孤立的,我们常把同类事物组合在一起,称为事物类。相应地在信息世界中就有一个实体集合与之对应,在数据世界中的对应概念就是文件,在表1·1中记录的类型与各记录值的集合就构成了一个数据文件。

在文件中不允许有完全相同的重复记录,通常在文件中总有某个数据项或某些项的结合能够用来标识任一记录,例如上例中书号这一项,对于每个记录来说,该项的值是唯一的。因此也称这一类的数据为关键字(key)。在数据库中常常用这种关键字来进行分类或索引。这样可方便用户对文件中的记录进行访问。

数据项、记录、文件都是数据的重要单位统称逻辑数据,当把它们存储到计算机的存储介质上时,就称为物理数据。

现实世界,观念世界和数据世界三个领域中的有关概念及其联系可以通过图1.2表示出来,图中以6本图书为例说明三个世界的关系,从图中可以看出:从现实世界到数据世界的演变是一个抽象化的过程,而从数据世界到现实世界的演变是一个具体化过程。

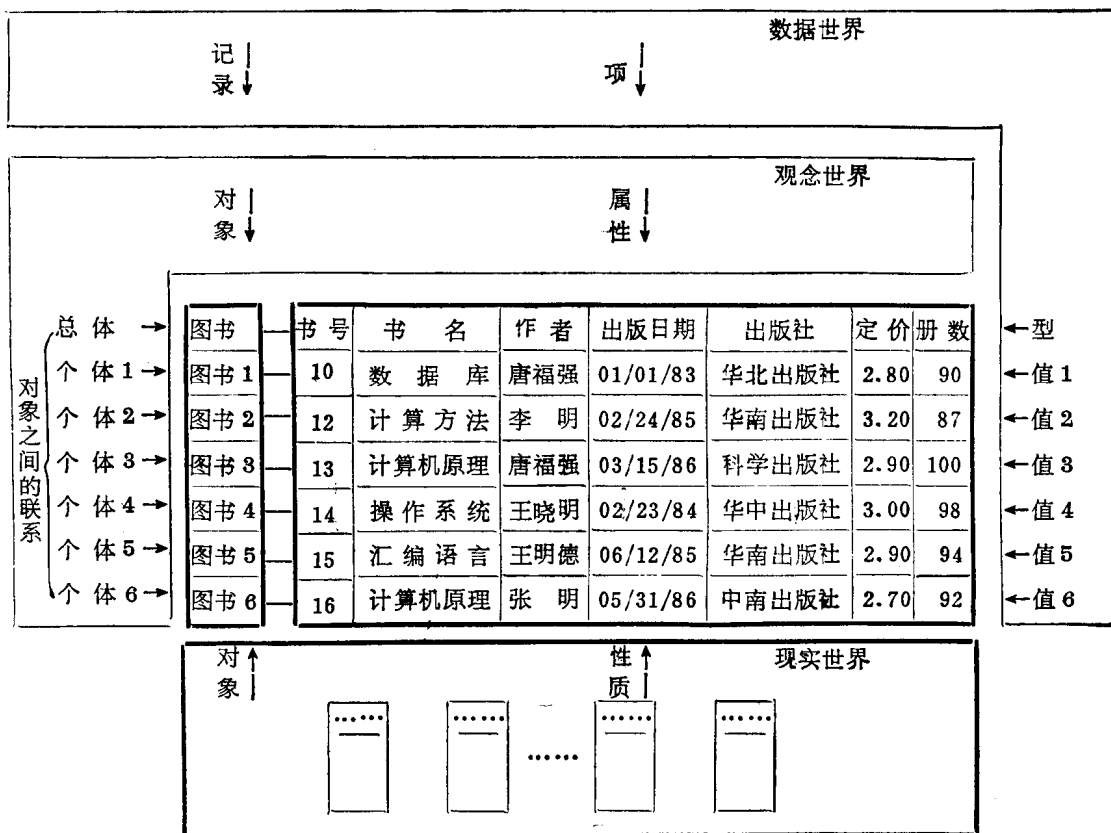


图1.2 信息三个领域的术语联系

§ 1.5 数据模型的分类

如前所叙描述客观事物的数字、字符以及所有能够输入到计算机中并被计算机所处理的符号集合我们称之为数据,各个数据对象以及它们之间存在的相互关系的集合,就称为数据模型。数据模型的重要任务之一是指出数据间的联系,主要是实体间的联系。数据模型的设计方法决定了数据库的设计方法。当前较流行的设计方法有关系方法、层次方法和网络方法三种,对应的数据模型为关系模型、层次模型和网络模型。下面将分别加以讨论。

一、关系模型

关系模型是发展较晚的一种数据模型,但较易为初学者理解,同时又有特别强的数据表示能力。关系模型是以数学理论为基础构造的数据模型,它把每一个实体集合看成是一张二维表,即关系表。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。我们可以命名为图书关系,横向的一行为一个元组,相当于一个记录,第一行是各字段“型”的集合,

构成一个框架，此即为记录的“型”。其它的行则是各个记录值。

关系方法的主要特点就表现在它的数据描述的统一性，即描述的对象及对象间的联系等均只能用关系来表示。关系方法有其严格的数学基础，数据的各种处理主要以集合代数为依据。

下面我们用一个简单的例子说明关系型数据的构成及它能给用户提供的 主要 功能，表 1·2、1·3、1·4中的三个关系可以简单地用来表示某个单位有关职工情况管理的 数据，“职工关系”表示了每个职工本身的简单情况；“工资关系”表示了每个职工的工资情况；“科室关系”表示每个科室的概要情况。

表1·2 职 工 关 系

职 工 号	姓 名	年 龄	性 别	科 室	职 务
0025	李 小 明	25	女	机 关	工 程 师
0038	张 宁	30	男	第一车间	工 人
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

表1·3 工资关系

职 工 号	月 工 资	月 奖 金
0684	105.00	12.00
1053	89.50	10.50
⋮	⋮	⋮

表1·4 科室关系

科 室 名	负 责 人 名	职 称
技 术 科	杨 宁	工 程 师
生 产 科	刘 建 新	高级工程师
⋮	⋮	⋮

有了这样一个数据库，属于以下种类的用户询问是可以得到回答的：

- 1、各个对象的情况：如某职工的年龄、性别等等。
- 2、有关对象间的联系：如某职工的月工资是多少，某科室的负责人是谁等等。
- 3、指出具有某种属性的对象：如某科室中女职工都是谁，有工程师职称的人都是谁等等。
- 4、满足某种条件的对象的属性情形：如某职工所在科室的负责人姓名、年龄、职称等等。
- 5、所有某类对象的统计情形：如各类人员的平均工资是多少，工资低于（或高于）某数额的人数是多少等。

所有这些问题均可通过上述三个关系之一或通过其中几个或全部，直接或间接地得到答复。当然，作为数据库管理系统，不仅要提供用户询问以上问题的回答，还要提供许多有关的其它操作，例如：用户建立自己数据库的方法；随时增删、修改、编辑已建数据库的手段

及输出报表等操作。

二、层次模型

层次模型的结构是树形结构，不过是棵倒挂的树，树的节点是实体，树的枝是联系。树中，有一个唯一的节点向上没有联系，这个节点称为根；有若干节点向下没有任何联系，称为叶；其余节点向上只有一个联系，而向下可以有多个联系，称为中间节点。所有节点都处在某一层上，根节点在最高层，即第一层，同一层上的节点之间没有联系，所有联系的方向都是向下的。

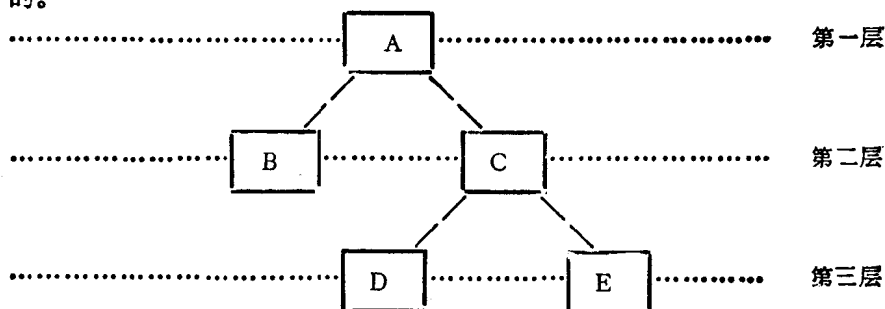


图1.3 数据的层次模型

如图1.3所示从第一层上的节点A到第二层上的节点B形成了树的一枝 $A \rightarrow B$ ，称为层次路径。同样 $A \rightarrow C$ ， $A \rightarrow C \rightarrow D$ ， $A \rightarrow C \rightarrow E$ 是树的另一些层次路径。对于层次模型定义的数据库只能依照层次路径存取数据。层次模型的基本联系是一对多的联系（例如学校对系、班级对学生等联系都属于一对多的联系）。层次模型数据库的例子如邮件的传送，要将某一邮件准确地送至目的地，那么就要确定它处在哪个省、市、街道、门牌号，这样“逐层”传送，最后达到目标。

三、网络模型

数据的网络模型是以记录类型为节点的网络结构，用于设计网络数据库。网络模型的特点是一个子节点可以有两个或多个父节点，可以有一个以上的节点无父亲。在两个节点之间可以有两种或多种联系，如图1.4是一个教学实体的网络数据模型。

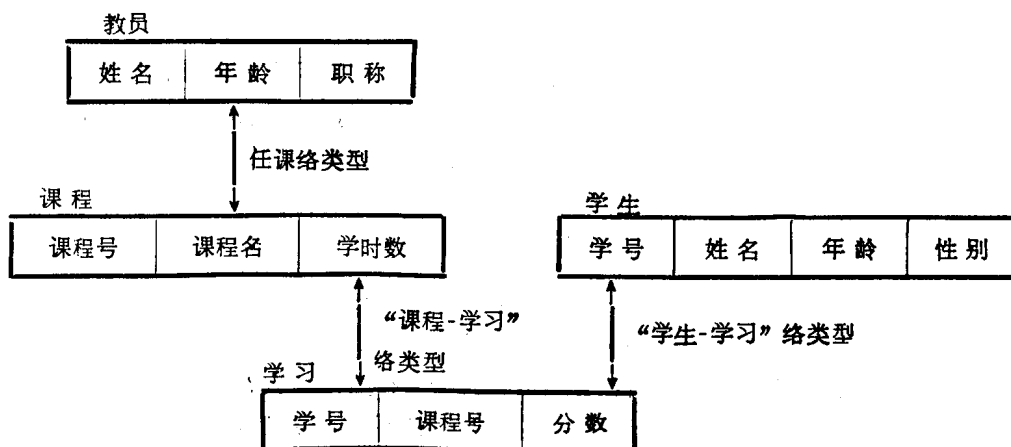


图1.4 数据的网络模型

§ 1.6 关系型数据库管理系统dBASE III简介

dBASE III是在原先的类似系统dBASE II的基础上发展出来的关系型数据库管理系统,适用于 IBM PC/XT 及与其兼容的16位微型计算机。dBASE III也是一个关系型数据库管理系统,开发使用时间较早,适用于多种8位微型计算机,也可以在 IBM PC/XT 上运行。dBASE III曾经由于其应用的广泛性,被誉为“大众数据库”,近几年也已在我国得到了一定程度的普及应用。然而,随着用户数据量的不断增加,对数据库管理系统的性能要求愈来愈高,加之计算机系统性能(主要是速度和容量)的迅速提高,发展功能更为强大的数据库管理系统已是势在必然。1984年出现的dBASE III就是在这种发展趋势下获得的最新成果。dBASE III无论在技术指标方面,还是在系统功能方面都大大优于dBASE II系统。dBASE III被引进我国后已经对该系统完成了汉字化的工作,目前我国正得到愈来愈广泛的应用,成为事务管理的有力工具。

dBASE III是一种关系型数据库管理系统,它能完成关系型数据库管理系统所必须具有的三种操作,这三种关系数据操作是:

- 1、筛选 (SELECT)
- 2、投影 (PROJECT)
- 3、联结 (JOIN)

在dBASE III中,从命令表上看,只有JOIN命令,没有包含其它两种命令,但dBASE III完全具有其它两种命令的操作功能。在一定场合下具有允许组合使用这些操作命令的功能,只是这种数据操作功能是被隐式地包含在其它数据操作命令之中。

所谓“筛选”就是从n维空间内的所有点中筛选出满足一定条件的那些点,而除出其他点。如果以表1.2“职工关系”为例子来说,一个关系相当于一个库文件,筛选操作是只对库文件中某些指定的记录进行数据操作。通常包括指定范围筛选和指定条件筛选两种。“投影”操作是指只对一个记录类型中的某些项进行数据操作。而“联结”操作指的是将两个库文件按一定的条件联结成一个新的库文件。

有了这三种数据操作功能就使得关系式数据库的数据操作十分灵活。整个数据库是由一些积木块式的基本库文件组成,用户根据自己的应用需要,利用上述筛选、投影、联结三种操作就可以象搭积木一样组成各种库文件和不同的报表格式,获得所需要的结果。

有关dBASE III各种命令及其使用方法,我们将从第三章起加以详细叙述。

习 题

- 1、名词解释:信息、数据、数据处理和数据库、数据库管理系统、数据库系统。
- 2、数据管理技术的发展经过了哪些阶段?各阶段特点如何?
- 3、数据库中数据模型有哪几类?各类数据模型的特点是什么?
- 4、关系型数据库必须具备哪三种数据操作?每种操作的意义是什么?

第二章 IBM PC微型计算机及中文操作系统CC-DOS

§ 2.1 IBM PC微型计算机基本配置

IBM公司是美国最大的计算机生产公司,1981年8月推出的个人计算机(Personal Computer即PC)在世界范围内广泛流行。在我国生产的计算机系列中与其对应的型号为0520计算机,由于该机优良的性能/价格比,在市场上非常具有竞争力,外国很多公司都生产了与IBM PC机兼容的机器以便能使用在IBM PC上开发的各種软件。本书所叙述的内容以IBM PC为主,全部程序及示例均在IBM PC上运行通过,用户也可在自己的IBM PC或其兼容机上使用。

§ 2.1.1 硬件配置

IBM PC微型计算机目前最流行的有两种机型:IBM PC及IBM PC/XT。IBM PC配有一个或两个软磁盘驱动器,IBM PC/XT配有一个容量10MB的硬盘加上一个或两个软盘驱动器。对中小型企业、事业单位的管理来说是一种较好的微机机型。

IBM PC/XT硬件配置:

- 1、主机:由中央处理器、内存、各种I/O控制接口板组成。
- 2、硬盘及软盘驱动器:硬盘及其驱动器固定在机箱上,和两个软盘驱动器一起,采用紧凑结构方式。为了让操作系统能识别不同的驱动器,每个驱动器都分配一个代号,硬盘为C驱动器,软盘为A、B驱动器。IBM PC通常配A、B两个驱动器,IBM PC/XT通常配置软盘A驱动器及硬盘C驱动器。
- 3、CRT屏幕显示器:有彩色显示器及单色显示器两类,通常配用彩色显示器以利于汉字显示。少数采用高密度单色显示器。
- 4、打印机:常配有点阵式9针打印机及24针打印机两类,9针打印机常用的有CP-80、FX-100等,24针打印机常用的有M5024、M2024、TH-3070等。
- 5、键盘:是进行人-机对话的输入设备。属西文小键盘,在使用汉字输入时,需了解记忆不同字母键位所代表的中文编码的含义。

§ 2.1.2 软件配置

软件是机器运转必不可少的重要组成部分,各种高级语言编译程序、汇编语言程序、诊断程序、各类应用程序软件包都是软件,但最重要的是计算机系统的“管家”程序——操作系统。IBM PC机的操作系统是由美国Micro-Soft公司开发的磁盘操作系统(Disk Operating System),它本身放在软盘或硬盘上供用户使用,经常简称为MS-DOS或者PC-DOS。MS-DOS不支持汉字操作。我国电子工业部第六研究所在MS-DOS的基础上,扩

充了汉字处理功能,开发了中文操作系统CC-DOS (Chinese Character - Disk Operating System)。CC-DOS不要求对IBM PC做硬件改动,也不增加新的硬件就能处理中文信息,也可以直接引用原MS-DOS的软件和命令,有高度的兼容性,所有软件都可以使用汉字。如果用户要求软件能处理中文时,必须配有CC-DOS,使机器在中文操作系统控制下工作。

§ 2.2 中文操作系统CC-DOS的组成与启动

与西文MS-DOS相对应,CC-DOS的版本有1.1, 2.0/2.1, 3.0版本等。各版本向上兼容,在汉字输入方式上2.0/2.1版与1.1版有较大更改,本书以2.0/2.1版本为例进行叙述。

§ 2.2.1 CC-DOS的组成

CC-DOS是在MS-DOS基础上扩充而来,为了保证兼容性,它包含了全部MS-DOS软件,这些软件都以文件形式保存在软磁盘上,其组成如下:

一、汉字字库

汉字字库是指汉字字形的数据库。为了要在屏幕上显示或者打印出一个汉字,机器必须先对每一个汉字保存反映其形状的字模,目前常用两种字模,一种是16×16点阵型的汉字字模,采用32字节保存一个汉字的形状。CC-DOS的字模产生的汉字字型是带有笔锋的仿宋字,其汉字和图形符号的数目符合国家标准GB2312-80规定,共有6763个汉字和619个图形符号,CC-DOS预留空间可供用户把总的图形字模扩充到8000个。16点阵字模主要供屏幕显示用,也可用于打印,但打印的字体较粗糙,不太美观,为了改善打印字型,又提供有第二种24×24点阵汉字字模,24点阵字模较之16点阵字模表示同一个汉字时使用了更多的点数,因而打印出的字型更加美观,但每一个24点阵汉字字模需占用72个字节。存储同样的字数则需占用更多的磁盘空间,一般仅在机器配有硬盘时才能使用。

CC-DOS把字库按使用频度分为两级,习惯上称为一级字库、二级字库。对16点阵字模而言,一级字库占内存128KB,有汉字3755个和200多个图形符号,第二级字库也占128KB内存,有汉字3008个和400多个图形符号。用户运行CC-DOS时,最低要求内存256KB,CC-DOS占用至少192KB,用户只能有64KB可用内存。在运行汉字dBASEⅢ时,由于dBASEⅢ本身要求256KB内存还不包括汉字库,因而机器内存的配置应有512KB以上最好为640KB。整个16点阵字库以文件名CCLIB存放在一片软盘上。

二、西文MS-DOS系统文件

包含IBMDOS.COM, IBMBIO.COM, COMMAND.COM三个文件,其中前两个对用户是隐藏的,不能用显示文件目录命令DIR看到它,后一个键盘命令处理程序模块,可以用DIR命令在磁盘文件中看到。

三、CC-DOS核心文件,CCCC.EXE, FILE1.EXE。

FILE1.EXE是完成引导输入,为字库开辟内存区,初始处理及完成模式切换等功能的程序。CCCC.EXE装入CC-DOS和汉字库。以上文件配合原西文操作系统就可以利用键盘、显示器进行汉字的输入和显示工作。