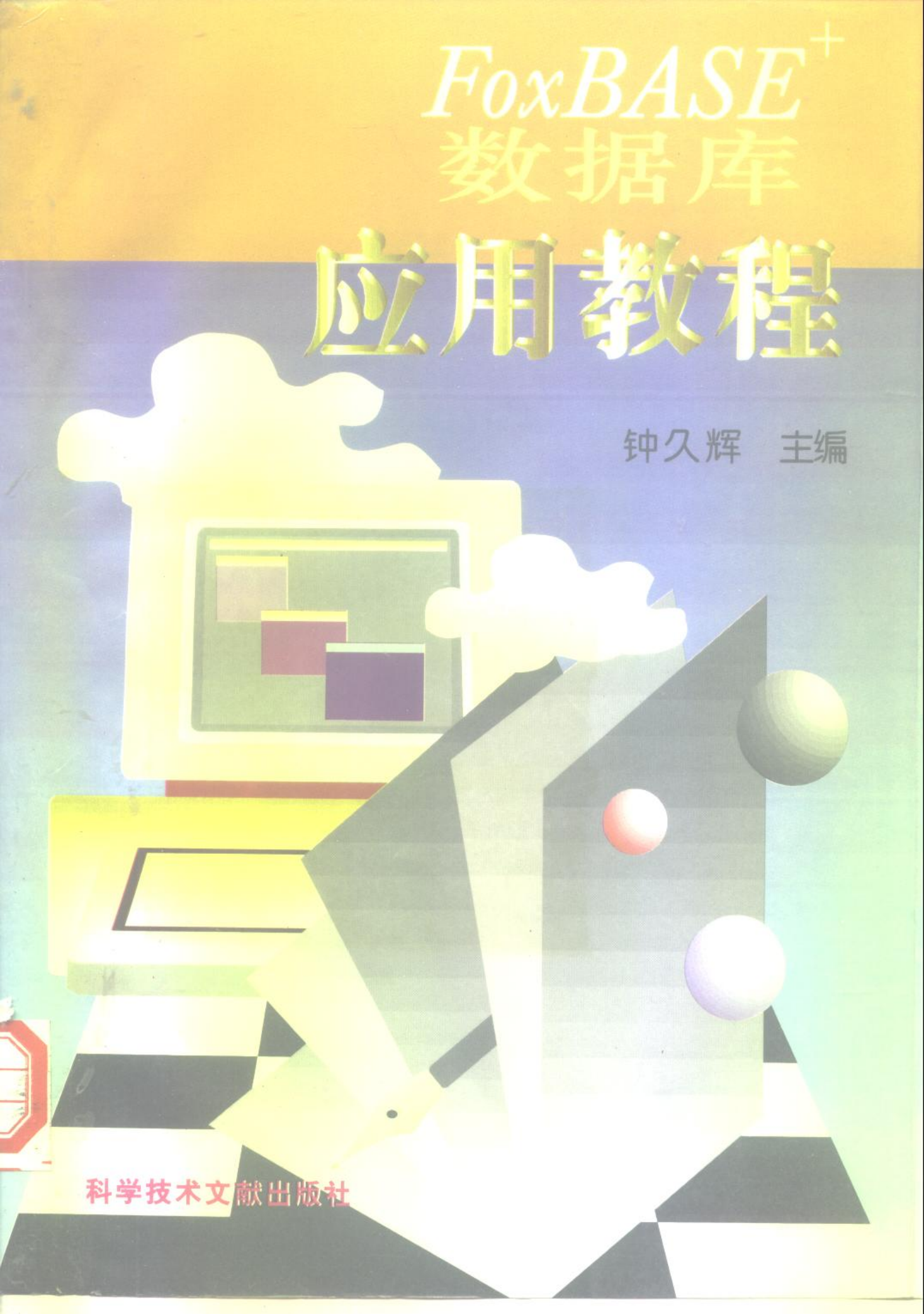


FoxBASE⁺ 数据库 应用教程

钟久辉 主编



科学技术文献出版社

FoxBASE⁺数据库应用教程

主 编	钟久辉		
副主编	袁 柱	柏顺全	
编 者	龙冯文	袁 柱	柏顺全
	陈 维	钟久辉	

科学技术文献出版社

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书较全面介绍了关系数据库管理系统FoxBASE+(V2.10)的基本原理与应用。主要内容为：数据库的建立与使用、多库操作、常用函数、编程方法和应用实例等。本书写作以计算机等级考试大纲为准则，用知识单元分层安排内容，构思严谨，叙述清楚，通俗易懂。书中配有丰富的例子、习题和上机指导。本书可作为高等院校计算机应用和信息管理类课程的教学用书或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

FoxBASE+数据库应用教程/钟久辉主编. -北京：科学技术文献出版社，1996

ISBN 7-5023-2839-4

I. F… II. 钟… III. 关系数据库-数据库管理系统-FoxBASE-教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 15832 号

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路 15 号 邮政编码 100038)

中国科学技术信息研究所重庆分所印刷厂印刷 新华书店重庆发行所发行

1997 年 2 月第 1 版 1997 年 2 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 16 开本 17 印张 424 千字

印数：1—3000 册

定价：19.80 元

前 言

信息数据处理技术,不仅在现代行政管理和企业管理中必不可少,而且广泛应用在各行各业中。而今,这门技术已成为诸多专业学生必须掌握的基础知识。

为了适应计算机基础教学的发展形势,编者根据多年教学实践和软件开发经验,按照“计算机等级考试大纲”,编写了这本教材。

当今数据处理软件丰富多彩,FoxBASE⁺具有实用和易学的特点。考虑到各专业的要求不同,本书在内容上分为以下几个层次:

一、基本操作:学习第1章至第6章,掌握FoxBASE⁺交互操作方法(相当于计算机等级考试1级中关于数据库的内容)。

二、高级操作:学习第7章至第9章,掌握多库操作和一些辅助性操作命令。

三、程序设计:学习第10章至第12章,掌握FoxBASE⁺程序设计方法(相当于计算机等级考试2级中关于FoxBASE⁺的内容)。

四、实用系统开发:学习第13章至第15章,并完成所有上机实验,能熟练编写常用模块和构建实用系统。

学生在使用本书之前,至少要熟悉常用的DOS命令和一种输入汉字的方法。建议先学习《计算机应用教程》。

本书初稿是在几所院校多次使用的教学讲义上汇集起来的,写作主要依据FoxBASE⁺使用手册,同时比较了dBASE III和FoxPro。内容编排吸收了国内近年有关数据库方面的许多书籍的长处。书中例题程序均在微机上使用多种系统通过。这些程序,一是从作者实际工作中认真选取,二是引用了国内外刊物上的优秀程序。程序力求生动易懂,构思精巧,富有启发性,又具实用性。

本书第1章和第2章由龙冯文编写;第3章至第5章由袁柱编写;第6章至8章及第9章函数部分由柏顺全编写;第9章数组部分和第10章由陈维编写;第11章至第15章由钟久辉编写。袁柱副主编审校了第6章至第10章;柏顺全副主编审校了第1章至第5章;本书由钟久辉主编并最后修改定稿。

多年从事计算机基础教学的专家王兆利、王绍良、梁玉前、屈玉泉、崔轩辉及诸多同仁分别审阅了本书写作提纲或原稿,并提出了许多宝贵意见,这里谨表示我们的诚挚谢意。在本书形成过程中,参阅了大量国内外文献资料,不便一一列出,亦在此一并致谢。

由于水平有限,编写时间仓促,书中疏漏和不当之处在所难免,请读者不吝指正。

编者

1996年8月

目 录

第1章 概述	(1)
1.1 数据库管理系统概述	(1)
1.1.1 数据管理技术的发展	(1)
1.1.2 数据模型	(3)
1.1.3 数据库管理系统和数据库应用系统	(6)
1.2 数据库管理软件简介	(8)
1.3 FoxBASE+系统	(9)
1.3.1 系统环境要求	(9)
1.3.2 FoxBASE+安装运行	(9)
1.3.3 FoxBASE+命令特点	(10)
1.3.4 FoxBASE+文件类型	(12)
习题一	(13)
第2章 数据库基础	(14)
2.1 FoxBASE+数据类型	(14)
2.2 常量、变量	(15)
2.2.1 常量	(15)
2.2.2 变量	(15)
2.3 常用函数	(17)
2.4 表达式	(18)
2.5 二维表格的规范化	(21)
习题二	(22)
第3章 数据库的建立	(24)
3.1 建立数据库文件	(24)
3.1.1 拟定数据库文件结构	(24)
3.1.2 建库操作	(25)
3.1.3 向数据库输入记录	(26)
3.2 全屏幕编辑方式	(27)
3.3 数据库文件的打开与关闭	(29)
3.4 数据库的显示	(30)
3.4.1 数据库结构的显示	(30)
3.4.2 数据库记录的显示	(30)
3.5 数据库记录的定位	(32)
3.6 数据库记录的过滤	(34)
习题三	(36)
第4章 数据库维护	(38)
4.1 记录的插入与删除	(38)

4.1.1	插入记录	(38)
4.1.2	删除记录	(39)
4.2	数据库的修改	(43)
4.2.1	修改数据库结构	(43)
4.2.2	修改数据库记录	(45)
4.3	库文件的复制与数据传送	(49)
4.3.1	库文件的复制	(49)
4.3.2	数据库的数据传送	(50)
4.4	结构库的操作	(52)
习题 四		(54)
第 5 章	数据库查询与统计	(56)
5.1	数据库记录排序	(56)
5.2	数据库记录索引	(57)
5.3	查找符合指定特征的记录	(63)
5.4	FoxBASE+ 命令对记录指针的影响	(65)
5.5	数据的统计	(66)
5.5.1	求记录个数	(67)
5.5.2	求和	(67)
5.5.3	求平均值	(68)
5.5.4	分类小计汇总	(68)
习题 五		(70)
第 6 章	数据库的输出	(72)
6.1	报表格式文件	(72)
6.2	标签格式文件	(76)
习题 六		(79)
第 7 章	多重数据库操作	(80)
7.1	工作区	(80)
7.1.1	选择工作区命令	(80)
7.1.2	访问其它工作区	(81)
7.2	数据库文件间的关联	(82)
7.3	数据库的连接	(84)
7.4	用另一库的数据更新当前库	(86)
习题 七		(87)
第 8 章	数据库辅助操作	(89)
8.1	对全体内存变量的操作	(89)
8.1.1	显示内存变量	(89)
8.1.2	保存内存变量	(89)
8.1.3	恢复内存变量	(90)

8.1.4 清除内存变量	(91)
8.2 磁盘文件操作	(92)
8.2.1 文件目录显示	(92)
8.2.2 文件复制	(92)
8.2.3 文件删除	(92)
8.2.4 文件改名	(93)
8.2.5 显示文本文件内容	(93)
8.3 屏幕操作	(93)
8.3.1 清屏	(93)
8.3.2 屏幕滚动	(94)
8.3.3 屏幕颜色设置	(94)
8.3.4 保存屏幕	(95)
8.3.5 恢复屏幕	(95)
8.4 其它辅助操作	(95)
8.4.1 关闭	(95)
8.4.2 清除	(96)
8.4.3 显示系统状态	(96)
8.4.4 缓冲区内容存盘	(97)
8.4.5 给键盘缓冲区填入字符	(97)
习题 八	(97)

第 9 章 函数与数组	(99)
9.1 数值运算函数	(99)
9.2 字符串运算函数	(101)
9.3 日期与时间函数	(105)
9.4 数据类型转换函数	(106)
9.5 测试函数	(108)
9.6 其它函数	(113)
9.7 自定义函数	(120)
9.8 数组	(121)
习题 九	(124)

第 10 章 程序设计	(126)
10.1 程序的建立与执行	(126)
10.1.1 程序的建立	(126)
10.1.2 程序的运行	(127)
10.2 程序设计的基本步骤	(127)
10.3 程序的顺序结构	(128)
10.4 程序的分支结构	(131)
10.4.1 简单分支	(131)
10.4.2 选择分支	(132)
10.4.3 情况语句	(133)

10.4.4 分支结构的嵌套	(134)
10.5 程序的循环结构	(136)
10.5.1 循环语句	(136)
10.5.2 跳出循环	(137)
10.5.3 短路循环	(138)
10.5.4 循环结构的嵌套	(138)
10.6 子程序	(139)
10.6.1 与子程序相关的几条语句	(140)
10.6.2 子程序嵌套	(140)
10.6.3 变量的作用范围	(142)
10.6.4 子程序调用中的参数传递	(144)
习题十	(146)
第 11 章 输入输出格式设计	(149)
11.1 屏幕显示格式的控制	(149)
11.1.1 格式化输出	(149)
11.1.2 格式化输入	(153)
11.1.3 屏幕格式文件	(156)
11.2 菜单设计	(158)
11.2.1 画框命令	(158)
11.2.2 亮条式菜单	(159)
11.2.3 上弹式菜单	(160)
11.2.4 下拉式菜单	(161)
11.3 打印格式设计	(165)
11.3.1 与打印有关的几条命令	(165)
11.3.2 制表程序设计方法	(166)
11.3.3 打印控制符的使用	(170)
11.3.4 数据外移打印	(172)
习题十一	(173)
第 12 章 调试程序及外部通讯	(174)
12.1 常用调试命令	(174)
12.1.1 断点设置	(174)
12.1.2 跟踪程序运行	(175)
12.1.3 查看已执行过的命令	(175)
12.1.4 建立现场文件	(175)
12.2 调试程序的一般方法	(176)
12.3 过程连接与程序编译	(180)
12.3.1 过程连接	(180)
12.3.2 程序编译	(181)
12.4 FoxBASE ⁺ 同外部交换数据	(181)
12.4.1 将库文件数据送到文本文件	(182)

12.4.2	将文本文件数据送入库文件	(182)
12.4.3	其它文本文件的生成与使用	(183)
12.5	运行外部其它语言程序	(185)
12.5.1	调用操作系统 DOS 的命令	(185)
12.5.2	调用扩展名为 BIN 的文件	(185)
12.5.3	调用外部软件功能的其它方法	(187)
习题 十二		(188)
第 13 章	环境设置	(190)
13.1	环境设置命令	(190)
13.1.1	索引、检索和关系设置	(190)
13.1.2	程序调试设置	(191)
13.1.3	屏幕设置	(191)
13.1.4	打印机设置	(193)
13.1.5	文件设置	(194)
13.1.6	记录设置	(194)
13.1.7	键盘设置	(195)
13.1.8	警铃设置	(195)
13.1.9	数值和日期设置	(195)
13.2	环境设置菜单	(196)
13.3	参数配置文件	(197)
13.3.1	DOS 配置文件	(197)
13.3.2	FoxBASE+ 配置文件	(198)
13.4	ON 语句	(199)
习题 十三		(201)
第 14 章	多用户系统	(203)
14.1	多用户命令与函数	(203)
14.2	共享资源时要处理的问题	(204)
14.2.1	命令的工作方式分类	(204)
14.2.2	防止冲突	(205)
14.2.3	对死锁的处理	(206)
第 15 章	程序设计实例	(208)
15.1	事务管理系统设计	(208)
15.2	实例源程序	(211)
上机实验		(227)
实验一	数据库的建立	(229)
实验二	数据库的修改	(231)
实验三	排序、索引和记录查找定位	(232)
实验四	数据统计	(233)

实验五	报表和标签的制作·····	(234)
实验六	多库操作·····	(235)
实验七	文件等辅助操作·····	(238)
实验八	简单程序设计·····	(239)
实验九	子程序和菜单·····	(242)
实验十	输入输出格式设计·····	(244)
实验十一	简单管理系统·····	(246)
附录一	FoxBASE+ 错误信息·····	(247)
附录二	FoxBASE+ 命令集·····	(250)
附录三	FoxBASE+ 函数集·····	(259)
附录四	ASCII 码·····	(262)

第 1 章 概述

数据处理是计算机软件的一个重要发展领域,也是信息化社会的基础技术之一。目前全世界投入运行的计算机中,有相当数量的机器用于数据处理。用数据处理技术可以迅速获得那些靠人工不易获得的很有价值的信息,从而使人们的决策和行为建立在更科学的基础之上。本书所要介绍的数据库 FoxBASE⁺ V2.10,是一种较容易掌握而又应用广泛的数据处理工具。本章先作概要介绍。

1.1 数据库管理系统概述

1.1.1 数据管理技术的发展

数据库技术所要研究的问题,是对人们从生产活动和社会活动中收集的大量数据,如何进行组织、存储、加工,使得人们能够更加有效地利用它们。

随着计算机硬件技术和软件技术的发展,使用计算机处理数据的工作方式也在不断改进。

1. 人工管理阶段(计算机诞生~50 年代中期)

这一阶段 计算机主要用于科学计算,其它应用领域尚未开拓。硬件只有卡片、纸带、磁带,没有象磁盘那样能随机直接存取数据的设备,软件还没有操作系统,也没有专门管理数据的程序。其主要特点是:

(1) 数据是面向程序的,每个程序都使用自己的数据。如果几个程序都用到同一部分的数据,这些数据就只好重复存储,数据的冗余度大。

(2) 没有专门的数据管理软件,在程序设计中,程序员既要规定数据的逻辑结构,还要花费大量精力为数据分配存储空间,决定存储结构与存取方法。程序对数据存在严重的依赖性,数据在存储介质上的任何改变,都将引起程序的修改。

(3) 数据不保留,因为当时计算机主要用于科学计算,一个题目用的数据与另一题目不大相关,计算时把数据输入,计算完毕就将数据撤掉。

上述特点如图 1-1(a)所示。

2. 文件系统管理阶段(50 年代中期~60 年代中期)

这一阶段计算机开始大量用于管理,硬件有了磁盘、磁鼓等设备。在软件方面有了专门的数据管理软件,一般称为文件系统。数据不再是程序的组成部分,修改数据结构和改换存储设备时不必修改应用程序。数据以文件形式有结构地独立存放。文件管理系统自动安排如何存取数据,用户的应用程序通过文件名就可访问所需的数据,不用关心数据的物理位置。

文件管理系统是用户应用程序同数据文件进行联系的一个接口,它担当起了数据存取管理工作。文件的存取方式既可以是顺序存取方式,也可以是随机存取方式。相比第一阶段,改进是明显的,但是这种方法仍然存在缺点。因为数据文件还是面向应用程序的,它基本上对应于一个或几个特定的应用程序,数据文件和应用程序之间存在着密切的相互依赖关系,数据文件一旦离开了它所依附的程序便会失去存在的价值。

目前,文件管理系统仍然是一种使用较为广泛的数据管理方法,如高级语言中的数据文件。

文件系统工作方式如图 1-1(b)所示。

3. 数据库系统管理阶段(60 年代后期~90 年代)

这一阶段计算机已使用大容量和快速存取的磁盘作为存储装置,有很强的输入输出能力。软

件也出现了面向数据管理的数据库管理系统 DBMS(Data Base Management System)。

从文件系统到数据库系统,标志着数据管理技术的跃进。这一阶段把各种应用程序所使用的数据从程序中完全分离出来,按某种模型进行组织、集中存储,这就是所谓的数据库。数据不再是由个别程序控制,而是在数据库管理系统监督下使用,所有应用程序都可以随意调用数据库中的任何数据。

采用数据库技术来处理数据,其优点有以下几个方面:

(1) 数据冗余度小

如果每个应用程序都使用自己的数据,难免出现数据重复。而实现数据库集中存储,共同使用,就能减少数据的冗余,避免数据之间的不相容性和不一致性。

(2) 程序与数据分离

数据的管理由数据库系统处理。应用程序就不用再考虑数据的组织管理问题,节省了大量花费在设计数据结构、存取方式上的劳动。用户对自己的程序进行编写、修改和扩充都变得更容易了。

(3) 统一数据控制

对数据最小使用单位的划分、库的安全性和故障恢复等有统一手段控制,有利于满足不同用户和不同任务对数据使用的要求。

数据库管理方式如图 1-1(c)所示。

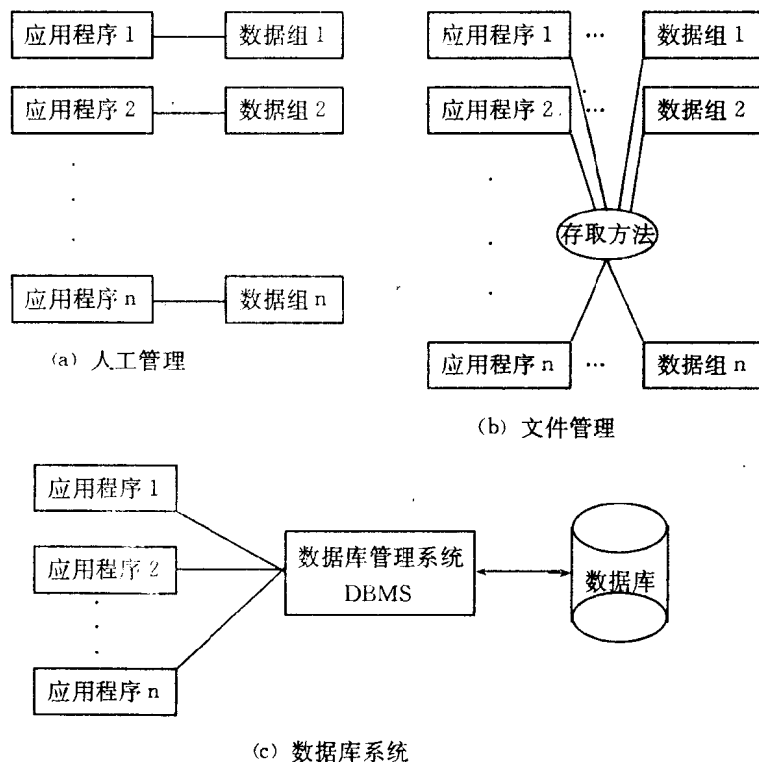


图 1-1 数据管理的发展阶段

4. 分布式数据库系统阶段(80 年代中期开始)

分布式数据库系统是数据库技术和网络技术结合的产物。这一阶段,数据不是存放在一台孤立的机器上,而是分布在计算机网络的各个结点上,每个结点既有自己的局部 DBMS 自行管理,又可

调取远方结点上的数据进行工作。它具有高度灵活性,对人们的生产活动和社会活动具有非常大的影响。比如在某城市银行存款,可以在别的城市取款;上级可以在本地结点直接访问远方下级结点的工作情况,等等。

1.1.2 数据模型

“数据库”有人注释为“数据仓库”,这一说法只表明“很多数据放在一起”,没有清楚表达数据库与物资库的最重要差别。

在物资库里,只要空间足够,物资不管怎样堆放,仍可叫物资库。但对于数据库来说,不仅仅只存放数据,还要规定数据如何堆放,而且后者更为重要。数据与数据之间的关系叫数据结构。如果数据结构尚未制定,即使堆集再多的数据也不能叫数据库。

数据结构与数据模型相关,数据模型来源于客观世界。如果问题简单,可以直接从现实中提取数据模型。但是,一般的实际系统都不那么简单,所以人们通常先根据实际问题描述生成概念性信息模型,再从后者提炼出量化的数据模型。

概念性信息模型有许多,在数据库领域广泛使用的是1976年由P. Chen提出的实体联系模型(Entity-Relationship Model),简称为ER模型。ER模型中有三个基本成份:实体、联系、属性。下面分别讨论。

1. 实体

实体是客观世界中可区分的事物,如地球、月亮、长江、尼罗河等等。同类实体集合称为实体集,如学生、教师、树、河流等各为一种实体集。实体集或实体本身也可以是那些不能触摸到的抽象东西,如课程、贸易、当代道德等。在ER图中,实体集或实体用矩形框表示。

2. 联系

实体集之间可能存在联系。例如,教师与课程之间存在一种联系——“教”,学生与课程之间存在一种联系——“修”。ER图中用菱形框和连线线条表示联系。联系可以是一对一、一对多(1:N)或多对多(N:M)的。例如,影剧院座位与观众是一对一;每个教师可以教多门课程,而一门课程只能由一个教师来教;每个学生可以修多门课程,每门课程可以有多个学生来修。

3. 属性

实体(或联系)某一方面的性质特征就是属性。例如职工有姓名、性别、学历、职务、血型、身高、体重、朋友名等属性。在ER图中,属性可用椭圆符号表示,或者不画出而另用表格文字表示。

属性带有值:姓名是张三,身高170cm,就是属性的值。在同一实体集中的实体有相同属性类型,但属性的值不一定相同。在职工实体集里,人人都有姓名属性,但姓名的值不同。一个值就对应着一个实体的某个特征。

某位职工的属性中,有的是多值的,如朋友名,因为一个人可能有多个朋友。极端情况是高朋满座或百年孤独。有些属性值是稳定的,如性别、血型;有些属性值则是动态变化的,如职务、体重。

一个实体的属性可能具有很多个,甚至无限多。人们通常忽略与自己研究题目无关的那些属性。例如,人事部门只看张三的学历、职务;医院则可能只注意张三的血压、脉搏。

在一个职工实体集里,我们可以用姓名属性值来标识区分不同的人,如果有人同名,则用姓名、性别,即两个或多个属性值来唯一地确定某个人。具有这种标识作用的属性或属性组称为关键字。在实体集里,总是能找到这种关键字,因为只有可区分的事物才能成为实体。有时用属性组作关键字时可能不大方便,人们就给实体加一个编号属性作关键字,如职工编号、学生编号,简称工号、学号等。

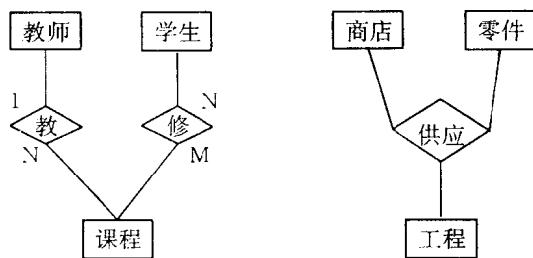


图 1-2 几种系统的 ER 图

联系也可以有属性,例如,物价指数,它不是生产者的属性,也不是消费者的属性,它是生产者与消费者之间的联系——“部分商品流通”的一个属性。联系的属性比实体的属性更抽象,但有时它对理解数据语义非常重要。联系可用相关的实体关键字来标识。例如:

“学习”——学号 课程号 成绩

“工作”——工程名 职工号 小时数

上面就是 ER 模型的大概。

人们从客观世界观察、分辨、选取获得的信息是多样化的,ER 模型只是其中之一。信息除了用文字图画逻辑形式表示外,还可以用具有某种波形的物理量(电、磁、光等)来表示。普通的计算机用户可以不管信息的物理表示,只关心信息逻辑表示即可。

为了便于信息在计算机上处理,信息数据在数据库中的逻辑形式是以记录为单位组织的。记录就是把一个实体(或联系)的全部或部分属性的值排列放在一起。不过属性的次序和长度一旦确定,使用时不能随便变化,除非是有意识地改动。

记录	张三	男	...
----	----	---	-----

图 1-3 一条记录的格式

ER 图实体集里的实体和联系均可分别变换成记录。联系在变换成记录时,通常应增加一些属性,其值是相关实体的关键字。

“交易”——5 号货商 12 号顾客 长虹彩电 1200 台

一对一和一对多的联系,有时不变换成记录,而变换成相关实体的一个属性。例如,部门与职员的关系“从属”是一对多,可在职员属性中加一个属性“部门代号”或“调入本部门的日期”来表示它。

ER 图的变换不是唯一的,这与选取的数据模型有关。在计算机上开发的数据库可分为层次、网状和关系三种模型。下面逐一介绍:

1. 层次模型(Hierarchical Model)

层次模型是一种树结构,有结点和分枝,习惯画成水面倒影的树,根在上,枝叶在下。如一个工厂下面分车间,车间下面分班组。家族谱、学校行政组织都是属于层次型。层次模型有下列特点:

- A. 有并且仅有一个结点无双亲,这是树的根结点;
- B. 其它结点有并且仅有一个双亲。

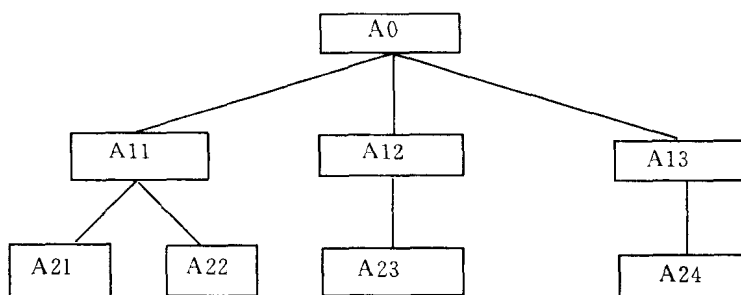


图 1-4 层次模型

ER 图变化成层次模型时可能要多棵树。结点就是实体集或实体，一个实体对应一条记录，均得增加两个指针属性表示联系，它们的值分别是双亲名和子女名。

记录	属性 1	... 属性 2	... 属性 n	双亲名	子女 1 子女 2...
----	------	----------	----------	-----	--------------

图 1-5 某实体及其联系的记录

按照层次模型建立的数据库系统称为层次模型数据库系统。1968 年 IBM 公司的 IMS(Information Management System) 是其典型代表。

2. 网状模型(Network Model)

网状模型与层次模型的区别在于，网上的结点可以有多个的双亲，至少有一个以上的结点无双亲。

例如：市场上有 N 个商人、M 个顾客、P 种货物，实体集之间的联系就形成网状。某医院每个医生负责治疗 1 至 4 个病人，每个病房可住 1 至 3 个病人。医生集、病人集和病房集之间也形成网状。在一个工厂里，假设下属各级单位使用的设备既可以自己采购，也可以让上层任何一级代购，还允许在同级或下级单位借调，那么厂内各单位设备来源情况就形如网状。

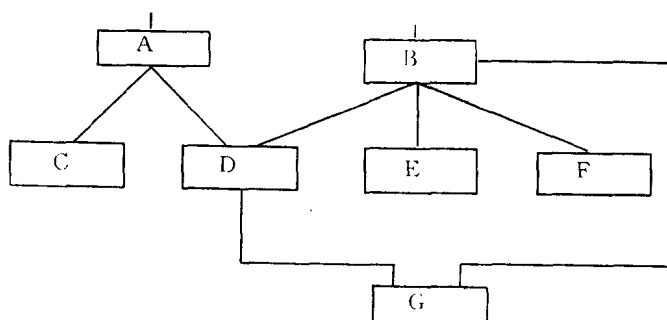


图 1-6 网状模型

ER 图转换为网状模型时，实体集或实体变为结点，多对多的联系也要变成结点，使得结点之间的联系成为一对多。这时再把结点变成记录，一对多的联系变成相关结点属性就行了。

按照网状数据结构建立的数据库系统称为网络型数据库系统，其典型代表是 1969 年 CODA-

SYL 组织下设的 DBTG(Data Base Task Group)提出的报告。如果有必要可用数学方法将网状结构转化为层次结构。

3. 关系模型(Relation Model)

关系模型在 1970 年由 E. F. Codd 提出。关系模型以集合论的关系为数学基础,通常将关系表示为一张二维表格,表头上各栏的栏名就是属性名,表头下每一行就是一个实体的记录,填有各属性的值。

另一种说法是,属性名的集合称为关系模式。如果一个关系名为 REL, 它的关系模式有属性 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$, 可以将关系模式写成:

$$REL(A_1, A_2, \dots, A_n)$$

一个关系的成员(表中一行)称为一个元组。

学生名册是一个二维表(见表 1-1), 一个学生就是关系中的一个成员。

表 1-1 某班学生名册

学 号	姓 名	性 别	出生日期	家庭地址
9601001	韩晓乐	男	1978. 12	
9601002	罗莎菊	女	1977. 09	
9608005	李青桦	男	1977. 05	
...				

作为一个关系的二维表,必须满足下列条件:

- (1) 每一列代表一个属性,不能再分解;
- (2) 每一个属性名只能在表上出现一次;
- (3) 同一列的属性值均为同一类型(例如是字符或者是数值等);
- (4) 一行属性值为一个记录,表中任意两记录的内容不能完全相同;
- (5) 表中行和列的顺序可以任意,不影响表格中数据的含义。

ER 模型转变为关系模型时,每一个实体集变为一个关系,该关系模式由实体集全部属性组成;各个实体集之间的联系变为一个关系,该关系模式由相关的实体集的关键字和联系的属性组成。

基于关系模型组成的数据库系统被称为关系型数据库系统。在微型计算机上使用的典型代表有 dBASE、FoxBASE⁺、FoxPro 等。

上述三种模型的数据库系统中,关系型功能最强,使用最广泛。除非另有说明,后面我们提到的数据库均指关系型数据库。

1.1.3 数据库管理系统和数据库应用系统

计算机开机时,自动从磁盘上调入 DOS 或其它操作系统管理机器内部工作。在此基础上,用户输入命令让计算机运行数据库管理系统。该系统为用户开辟一个环境,允许用户使用数据库管理系统提供的命令,建立数据库,并对数据库进行分类、合并、连接或选取等处理。命令有如下两种使用方式:

1. 交互方式

用户输入一条命令,机器立即执行,并在屏幕上报告执行结果;输入下一条命令,仍是如此。这便是人一机对话式的工作。

2. 程序方式

完成某一特定任务可能要许多条命令,把这些命令依执行次序写好存放到一个文件内,这种文件就是程序或命令文件。当需要完成这个任务时,简单地叫机器执行指定名字的文件即可,不管使用多少次都可以。

我们把上面所述用图 1-7 表示。

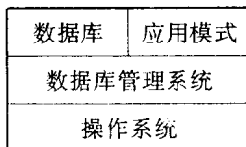


图 1-7 数据库系统工作软件层次

现假定读者已学习过 DOS 操作系统,故我们只对位于上面的两层进行介绍。

1. 数据库管理系统 DBMS

数据库管理系统是指帮助用户建立、使用和管理数据库的软件系统。它具有下列几种功能:

- (1) 定义建立数据库;
- (2) 管理数据库,包括控制整个数据库系统的运行、数据存取、查询统计等操作;
- (3) 维护数据库,包括数据库的修改、更新和再组织等;
- (4) 数据通讯。

DBMS 自身通常由以下三部分组成:

- A. 数据描述语言(DDL),用来描述数据库的结构,供用户建立数据库;
- B. 数据操作语言(DML),供用户对数据库进行数据的查询(包括检索与统计)和存储(包括增加、删除与修改)等操作;
- C. 其它管理和控制程序。

2. 数据库

所谓数据库(Data Base),就是按关系模式的组织形式而存放在一起的数据整体。一个关系对应一个库,一个库要用一个文件存放。

注意:一个关系二维表格输入进数据库时,去掉所有线条;建库阶段要一一指出属性名、属性值的类型(字符或数字等)和长度(占几个字符位置),以此作为建库的依据。向库内装入数据时,输入每一记录内容即可。属性名叫做字段或域,本书取“字段”叫法,属性值、变量值及常量有时也统称数据项。

3. 应用模式

数据库可为不同的用户和不同的任务提供服务,用户可以交互方式工作,也可以程序方式工作。完成某项任务可能需要许多程序,程序可以是独立的,也可以是相关的。我们把这些统称为应用模式。

数据库应用系统简称为 DBAS。在前面加上“数据库”三字,是为了区别于使用其它语言建立的应用系统。一个数据库应用系统通常由数据库、应用模式和 DBMS 构成。

数据库管理系统 DBMS 一般选用成品软件,如 FoxBASE⁺ V2.10。数据库和应用程序需要用户自己或委托他人开发,然后在计算机上运行它们,以处理自己的实际问题。本书的目的就是让读者轻松地学会建造数据库和编写应用程序。