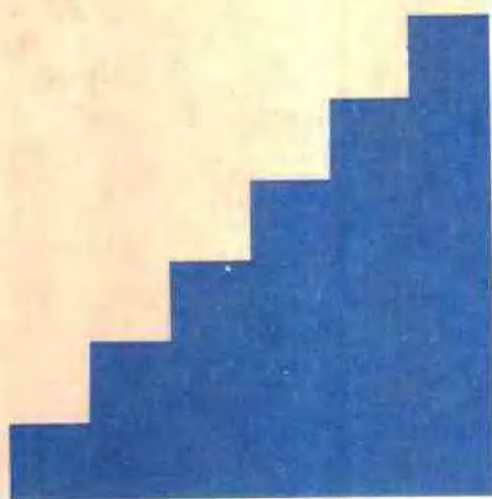




主编 周丰治
副主编 闵 敏
主审 钱士均

FOXBASE Plus

程序设计 教程

南京大学出版社

FOXBASE PLUS

程序设计教程

主 编 周丰治 副主编 闵 敏
主 审 钱士均

南京大学出版社

内 容 简 要

本书从使用 FOXBASE+ 的要求出发,系统地介绍数据库的建立、维护、程序设计的基本概念和 FOXBASE+ 的应用软件系统设计的入门。

为方便学员学习,每介绍一条命令时都有操作实例,供上机操作时参考对照,以加强记忆和理解。本书对 FOXBASE+ 的下拉式菜单的定义和安装及使用作了较详细的说明,并举有实例。

全书深入浅出、通俗易懂。全书分十三章和三个附录,每章后基本都有练习,并有“实验指导”与之配套,供教师参考和学员学习之用。

本书既可作为大、中专“数据库”课程的教材、计算机“数据库”培训班教材,也可以作为自学读本,引导读者较快地掌握计算机的应用工具——多用户数据库管理系统。

FOXBASE PLUS 程序设计教程

主编 周丰治 副主编 闵 敏

主审 钱士钧

南京大学出版社出版

(南京大学校内 邮政编码:210093)

南京豪利电脑照排中心照排

江苏省新华书店发行 江苏丹徒县印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 14.25 字数 351 千

1996 年 1 月第 1 版 1997 年 3 月第 2 次印刷

印数 12001—20000

ISBN 7-305-02923-8/TP·143

定价:18.50 元

(南大版图书若有印、装错误可向承印厂调换)

前 言

随着现代化管理工作发展的需要,计算机在信息管理方面的应用,已经成为计算机应用中最为广泛的一个应用领域。微型计算机的推广使用,使得关系数据库为越来越多的用户所熟悉和掌握。

FOXBASE 2.1+是目前运用最广泛的关系数据库管理系统,其运行速度比DBASE III PLUS快6—7倍,功能和性能也有扩充的改进,既可在单用户环境下工作,也可以在网络软件支持下供多用户使用。

本书具有深入浅出、循序渐进、通俗易懂等特点。学员只要对书中的实例略作修改便可以设计出适合本单位本部门所需要的管理程序。本教程的特点可以概括为以下几点:

(1) 全书以“学生成绩管理系统”为一条主线索。基本上是用一个数据库(学生成绩库),从建库、数据录入、数据查询、数据修改、数据统计、报表打印皆围绕着这一个库及其相关的辅助库进行教学,最后进行“零件组装”给学员一个完整的管理系统,从而完成教学任务,实现教学目的。

(2) 本书重点突出了FOXBASE+的特色,尤其在下拉菜单的设置、组装及应用方面进行了较详细地叙述,学员能比较方便地进行运用,使编写出来的应用程序更具有实用价值。

(3) 在程序文件编写的教学过程中,针对从未学习过计算机程序设计的学员增加了关于程序设计的“算法”教学,补充讲解了“N-S”流程图的内容,并列举了许多有关实例,以使学员在程序编写时能有较大的主动性和创造性,而不是书本上实例的单纯“模仿”。

(4) 本书在编写各部分内容时皆穿插了大量的例题,从各个不同的角度对教材内容进行阐述,不少习题和例题都是参编教师在多年教学过程中的积累,因此本书更加适合教学工作。

本教程既可作为大、中专院校教材,计算机培训班教材,又可作为自学读本,引导学员较快地掌握数据库应用技术。

全书共分十三章,第一章介绍了数据库技术的发展,第二章介绍了FOXBASE+语言成分和语法规则,第三章介绍了数据库的基本操作,第四章介绍了数据库记录的编辑,第五章介绍了FOXBASE+的函数,第六章介绍了数据库的分类和统计,第七章介绍了多重数据库的操作,第八章介绍了FOXBASE+的程序设计,第九章介绍了FOXBASE+的输入与输出,第十章介绍了环境参数设置和系统配置文件,第十一章介绍了实用编程技术,第十二章介绍了FOXBASE+的应用实例,第十三章介绍了FOXBASE+的多用户系统。

在每一章节后面基本都有习题,并有“实验指导书”相配套,供教师参考和学员练习。

参加本书编写的教师有:南京市财经学校周丰治(第一、十二章);南京市财经学校周弋(第二章);常州无线电工业学校闵敏(第四、六、附录);江苏省徐州农业学校毛云舟(第三、十、十三章);江苏省银行学校陈晓旋(第五章);南京铁路运输学校陈晓玉(第七章);江苏省警官学校殷志文(第九章);江苏省冶金经济管理学校毛建华、江苏省江海贸易学校常本勤(第八章);无锡

市第二工业学校俞海鹏(第十一章)。

全书由周丰治主编,闵敏副主编。南京大学商学院教授钱士均主审。

本书编写过程中,得到江苏省中专计算机教研会、南京地质学校、南京市财经学校等单位有关领导和教师的大力支持和帮助,在此一并致以深切的谢意。

限于编者水平,书中难免有不当或错误之处,恳请读者批评指正。

编 者

一九九五年九月

目 录

第一章 绪论	(1)
1.1 数据库技术产生的历史背景	(1)
1.2 数据处理发展的过程	(1)
1.2.1 数据管理的一般过程	(1)
1.2.2 数据管理发展的三个阶段	(1)
1.3 数据库系统的基本概念与特点	(3)
1.3.1 数据与信息概念	(3)
1.3.2 数据库系统	(3)
1.4 数据库系统的功能及组成	(4)
1.4.1 数据库系统的组成	(4)
1.4.2 数据库管理系统	(4)
1.4.3 数据模型与数据的组成层次	(5)
第二章 FOXBASE PLUS 概述	(8)
2.1 FOXBASE PLUS 的特点、组成和运行环境	(8)
2.1.1 FOXBASE PLUS 的特点	(8)
2.1.2 FOXBASE PLUS 的组成	(9)
2.1.3 FOXBASE PLUS 的运行环境	(9)
2.2 FOXBASE PLUS 文件及类型	(9)
2.2.1 文件名	(9)
2.2.2 FOXBASE PLUS 的文件类型	(10)
2.3 FOXBASE PLUS 命令及其一般形式	(11)
2.3.1 FOXBASE PLUS 命令一般格式	(11)
2.3.2 约定	(12)
2.4 FOXBASE PLUS 常量、变量和函数	(13)
2.4.1 FOXBASE PLUS 的数据类型	(13)
2.4.2 常量和变量	(14)
2.4.3 函数	(15)
2.4.4 表达式	(15)
2.5 FOXBASE PLUS 技术指标	(17)
第三章 数据库的基本操作	(19)
3.1 数据库文件的概念	(19)
3.2 创建数据库	(20)

3.2.1 建立数据库结构	(20)
3.2.2 输入数据	(23)
3.3 数据库的打开与关闭	(25)
3.3.1 打开数据库	(25)
3.3.2 关闭数据库	(25)
3.4 数据库的显示	(26)
3.4.1 显示数据库结构	(26)
3.4.2 显示数据库内容	(26)
3.5 数据库的定位	(28)
3.5.1 绝对定位	(28)
3.5.2 相对定位	(29)
3.6 数据库结构的修改与复制	(29)
3.6.1 数据库结构的修改	(29)
3.6.2 数据库结构的复制	(31)
3.7 数据库内容的复制	(33)
3.8 数据库辅助操作命令	(36)
3.8.1 帮助命令	(36)
3.8.2 显示文件目录命令	(36)
3.8.3 删除文件命令	(37)
3.8.4 改文件名命令	(38)
3.8.5 复制文件命令	(38)
3.8.6 清屏命令	(39)
3.8.7 输出以往命令	(39)
3.8.8 文件关闭命令	(40)
3.8.9 输出文本文件内容命令	(40)
第四章 数据库记录的编辑	(41)
4.1 记录的追加	(41)
4.1.1 从键盘输入数据进行记录的追加	(41)
4.1.2 从其他文件向数据库文件追加记录	(42)
4.2 记录的插入	(45)
4.3 记录的删除	(46)
4.4 记录的修改	(49)
4.4.1 页式编辑修改命令 EDIT 和 CHANGE	(49)
4.4.2 行式编辑修改命令 BROWSE	(50)
4.4.3 成批替换命令 REPLACE	(51)
第五章 FOXBASE PLUS 函数	(53)
5.1 数学运算函数	(53)
5.2 字符运算函数	(54)
5.3 日期和时间函数	(56)

5.4	转换函数	(58)
5.5	测试函数	(59)
5.6	环境函数	(62)
5.7	输入函数	(62)
5.8	系统函数	(64)
5.9	自定义函数	(65)
第六章	数据库分类与统计	(66)
6.1	数据库数据的排序	(66)
6.2	数据库文件的索引	(68)
6.2.1	索引文件的建立	(68)
6.2.2	索引文件的打开与关闭	(71)
6.2.3	索引文件的重索引	(73)
6.3	数据库的查询	(73)
6.3.1	顺序检索	(74)
6.3.2	索引检索	(75)
6.4	分类统计和汇总	(78)
6.4.1	记录数的统计命令	(79)
6.4.2	字段求和命令	(79)
6.4.3	字段求平均值命令	(79)
6.4.4	分类汇总命令	(80)
第七章	多重数据库操作	(82)
7.1	工作区	(82)
7.1.1	工作区的概念	(82)
7.1.2	工作区的选择	(82)
7.1.3	对非当前工作区字段的访问	(84)
7.2	数据库的替换更新	(84)
7.3	数据库的连接	(86)
7.4	数据库的关联	(88)
第八章	FOXBASE+程序设计	(91)
8.1	命令文件的建立与执行	(91)
8.1.1	命令文件的建立	(91)
8.1.2	命令文件的执行	(92)
8.2	交互式命令	(92)
8.2.1	内存变量的操作	(92)
8.2.2	数据的输入与输出	(94)
8.2.3	其他辅助语句	(96)
8.3	顺序结构程序设计	(97)
8.4	分支结构程序设计	(99)
8.4.1	简单分支程序设计	(99)

8.4.2 多分支程序设计	(101)
8.5 循环结构程序设计	(105)
8.5.1 单重循环	(105)
8.5.2 多重循环	(108)
8.6 过程及其调用	(112)
8.6.1 过程的基本概念及其调用	(112)
8.6.2 过程的调用关系	(118)
8.6.3 自定义函数及其调用	(120)
第九章 FOXBASE+ 的输入与输出	(123)
9.1 屏幕格式显示及输入	(123)
9.2 屏幕格式文件的建立及调用	(129)
9.3 特殊打印功能的设置	(130)
9.4 程序模式下的报表输出	(132)
9.4.1 报表格式文件的建立和调用	(132)
9.4.2 报表输出程序设计	(133)
第十章 环境参数设置和系统配置文件	(137)
10.1 环境参数设置	(137)
10.1.1 全屏幕菜单驱动命令 SET	(137)
10.1.2 常用 SET 命令	(138)
10.2 系统配置文件	(142)
第十一章 实用编程技术	(144)
11.1 数组的建立与使用	(144)
11.1.1 DIMENSION 命令	(144)
11.1.2 库文件中当前记录字段与数组之间数据的相互传送	(145)
11.2 屏幕菜单制作	(148)
11.2.1 一般菜单	(148)
11.2.2 光带菜单	(151)
11.3 用程序创建数据库文件的结构	(156)
11.4 编程与调试	(159)
11.4.1 FOXBASE+ 发现错误的报告方式	(159)
11.4.2 应用程序举例	(160)
11.4.3 程序运行	(167)
11.5 文件编译器的使用	(168)
第十二章 FOXBASE+ 应用实例	(171)
12.1 计算机信息系统及其开发	(171)
12.1.1 计算机管理应用的基本类型	(171)
12.1.2 管理应用软件的开发过程	(171)
12.2 计算机学生成绩管理系统	(172)
第十三章 多用户 FOXBASE PLUS	(190)

13.1	多用户 FOXBASE+ 概述	(190)
13.1.1	网络环境下 FOXBASE+ 的安装与启动	(190)
13.1.2	多用户中的几个术语	(191)
13.1.3	数据库占用约定及命令	(193)
13.2	多用户编程特点	(194)
13.3	多用户函数	(196)
13.4	冲突的处理	(198)
13.5	多用户信息	(199)
附录一	FOXBASE PLUS 命令一览表	(201)
附录二	FOXBASE PLUS 函数一览表	(210)
附录三	ASCII 码字符表	(214)

第一章 绪 论

1.1 数据库技术产生的历史背景

自从 60 年代以来,由于科学技术的迅猛发展,出现了巨大的信息流和数据流。为了及时地对这些数据进行准确的处理,必须采用新的技术和手段。

计算机运行速度快、准确,并具有逻辑判断的能力,故成为人们的得力助手。而当时计算机的应用主要局限于科学计算。如何运用计算机对这些数据进行有效的处理,则是当时的一个重要的课题。

60 年代,美国系统发展公司在为美国海军基地研制数据库时,首先采用了 DATABASE 一词。1968 年 IBM 公司在数据库系统方面率先研制 IMS(信息管理系统)。1969 年 10 月 CODA-SYL 数据库研制者提出了网络数据库系统规范报告 DBTG,使数据库系统开始走向规范化和标准化。

由于计算机科学的迅速发展,特别是微机的出现和普及,为数据库技术的应用提供了广阔的天地,而 FOXBASE+ 则成为当前我国中小型企业进行数据处理的有效工具。

据统计目前在整个计算机应用中,信息处理约占 80%。

1.2 数据处理发展的过程

1.2.1 数据管理的一般过程

- (1) 原始数据收集。收集与数据处理有关的报表、单据(即收集源文件)。
- (2) 编码转换。将源文件中的汉字、字母、数字、符号转换成适合于计算机处理的相应的编码。在机器上进行键盘输入,就是直接进行这种编码转换工作。
- (3) 数据输入。从键盘输入数据。
- (4) 数据处理。包含计算、插入、删除、合并、编辑、检索等操作,是数据处理的核心工作。
- (5) 数据输出。在显示器、打印机上输出图像或表格,以供使用。

1.2.2 数据管理发展的三个阶段

数据库技术是计算机进行数据处理的有力工具,40 年来,随着计算机技术的发展,计算机数据管理的发展经历了三个阶段。

1. 手工处理

手工处理又称自由管理阶段(1953—1965)。早期的计算机,没有必要的软件支持,用户直

接在裸机上作业,用户虽然有绝对的自由权,但用户程序必须直接与计算机内存的物理地址打交道。同时这种管理方式中,数据不独立,它是程序的一个组成部分,与程序结合成一个整体。数据不能共享,程序的数据之间无关,因此存在大量的数据冗余。

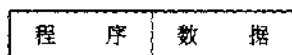


图 1-1 程序与数据结合成一个整体

2. 文件管理方式

文件系统阶段(1965—1970)。此时计算机外存储设备有了很大的发展,软盘已被广泛使用。系统软件方面有了操作系统,因而有了一定的文件管理能力。其特点是:

- (1) 程序与数据相互独立,数据不再是程序的一个部分。
- (2) 数据可以有结构地组织成文件,存储在外存储器中。
- (3) 文件有顺序存取方式,也有随机存取方式。
- (4) 可以对数据进行增加、删除、插入、查询、修改等操作。

但它仍有以下弱点:

- (1) 尽管数据以文件方式独立存放,但程序与数据关系密切,数据文件不能真正独立于程序。
- (2) 由于不同应用程序各自建立相应的数据文件,造成数据冗余,使空间利用率大为降低。
- (3) 由于同一个数据放在不同的数据文件中,很容易造成数据的不一致性。
- (4) 文件管理方式不能反映信息之间的联系。

3. 数据库阶段

数据库阶段(1970—)。由于大容量的磁盘广泛使用,使计算机有了很强的输入/输出能力,在系统软件方面,出现了面向数据管理的数据库管理系统(DBMS)。1969年IMS(信息管理系统)投放市场,1970年6月,IBM公司的高级研究员E.F.CODD发表了“大型共享数据库的关系模型”的论文,奠定了关系数据库的理论基础,1971年美国DBTG(数据库任务组)公布了数据库系统提案。它们是计算机数据管理进入数据库阶段的三大标志。

本阶段数据管理的基本特征是:

- (1) 采用复杂模型,具有完整结构,数据间存在着内在联系。
- (2) 程序、数据彼此独立存在,数据仅面向数据本身,不再面向任何程序,最大限度地减少了数据的冗余。
- (3) 数据共享,多个用户可以使用同一个数据文件,多种语言可以共享数据。

其数据结构是面向整个系统,形成一个数据中心,构成一个数据仓库,库中的数据能满足所有用户的不同要求,供不同用户共享。这时,应用程序不再与一个孤立的数据文件相对应,而是取自整体数据集的某个子集作为逻辑文件与应用程序相对应,通过一个系统软件—数据库管理系统(DBMS)实现逻辑文件与物理数据之间的映射。

总之数据库的特点:

- (1) 数据具有共享性。数据库中的数据能为多个用户服务。
- (2) 数据的独立性。用户的应用程序和数据的逻辑组织及数据的物理存储方式无关。

- (3) 数据的完整性。数据库中的数据在维护活动中始终保持正确性。
- (4) 数据库中的冗余数据少。

1.3 数据库系统的基本概念与特点

1.3.1 数据与信息概念

1. 数据

数据是人们用来反映客观世界而记录下来的可被鉴别的符号,包括从古代人们结绳记事、象形文字直到现代人类文明社会的文字、数字、图表等等。用它们来记录事物的情况。从广义上来讲,对事物进行描述需要两种类型的数据,即字符型和数值型数据。

2. 信息

信息是客观世界事物在人脑中抽象的反映,是数据经过加工后对客观世界产生影响的数据。

3. 数据与信息之间的联系与区别

数据和信息是相互联系、互相依存又互相区别的两个概念。数据是单纯的,它只反映某一客观事实,并不说明这一事实与人们的行为有什么关系。数据经过处理后仍然是以数据的形式出现。但经过处理后的数据是经过提炼的、能反映事物本质的、具有内在联系的数据。只有这种数据才能成为信息,并不是所有数据都能成为信息。

4. 数据处理

数据处理是对各种类型的数据进行收集、存储、分类、计算、加工、检索和传输的过程,通常数据处理又称为信息处理。

1.3.2 数据库系统

1. 文件系统

在人工数据处理阶段,数据和程序是一一对应的,程序中包括着数据,数据不能独立于程序而造成大量重复。为了克服这些缺陷,在 60 年代早期出现了用文件系统处理数据的技术。所谓文件系统是指一种专门的管理数据的软件。在这一系统中。按一定的规则将数据组织为一个文件,应用程序通过文件系统对文件中的数据进行存取。

应用文件系统对数据进行管理,实际上是使文件系统成为应用程序和数据之间的接口,这样应用程序和数据都有了一定的独立性,数据的冗余量有了降低。但是,数据之间仍缺乏有机的联系,不同程序中会出现许多相同的数据,其冗余量仍然较大,也缺乏充分的独立性,应用程序编写也较繁琐,这些使数据的统一控制和管理十分困难。

2. 数据库系统

为了解决文件系统中所存在的问题,进入 70 年代,数据库技术便应运而生。

数据库系统是一种有组织地、动态地存储密切联系的数据集合,和对其进行统一管理的计算机软件以及硬件资源组成的系统。数据库系统将各有关部门中反映客观事物的大量信息,进行记录、分类、整理等定量化、规范化处理,并以记录为单位存储于数据库中。在数据库管理系统的统一作用下,用户通过应用程序向数据库发出查询、检索等操作命令,以满足不同领导层

次需要的各种信息。与文件系统不同,存储于数据库中的大量数据是面向库结构的,数据库系统对数据的完整性、唯一性、安全性提供了一套有效的管理手段;数据库系统还提供了管理和控制数据的各种简明操作命令,使用户程序编写简单、修改容易,便于学习和掌握。因此数据库技术得到了迅速的发展和应用。

1.4 数据库系统的功能及组成

1.4.1 数据库系统的组成

数据库系统是指引进数据库技术后的整个计算机系统。它包括四个部分:数据,硬件,软件 and 用户。

(1) 数据:数据库系统的管理对象。它存储于外存设备,如何按一定的数据结构存放这些数据,如何方便、迅速地读取这些数据,则需设计数据存储的结构,而所有的这一切,数据库系统已为我们提供了数据的读和写的有效手段。对用户来讲,主要是认真学习和熟练掌握而已。

(2) 硬件:数据库系统的物理支撑,其中包括 CPU、内存、磁盘及 I/O 设备。

(3) 软件:系统软件和应用软件。系统软件包括计算机的操作系统和数据库管理系统(DBMS),它是数据库系统中最重要最核心的软件,它负责对数据库进行控制和管理。而应用软件则是在(DBMS)的基础上,由用户根据实际需要自行开发的应用程序。数据库管理系统自备有编写应用程序的语言,提供了一系列的与高级语言中各种语句相类似的命令,用户可以直接使用这些命令编写应用程序。

(4) 用户:批处理用户、联机用户和系统用户。

批处理用户是指专业程序员,他们能使用程序设计语言编制程序存取数据库,并作某种处理。

联机用户多为非计算机专业人员,他们通常只需要从数据库中获取有关综合性的信息,如统计、查询等,一般使用命令语言,操作相对简单。

系统用户在于对数据库进行整体性的维护,其操作对象是整个数据库,这一特殊用户称为数据库管理员,简称 DBA,他是数据库的责任维护者。

所谓数据库技术就是在计算机环境下如何合理地组织存放数据,有效地管理数据和高效地进行数据处理。

1.4.2 数据库管理系统

数据库管理系统提供了对数据库资源进行统一管理和控制的功能,起着用户程序与数据库数据间的隔离作用。数据库管理系统是数据库系统的核心部分,其功能的强弱是衡量数据库系统性能优劣的主要因素。它由软件系统组成,通常由厂家生产,FOXBASE+是目前运用最广泛的微机数据库应用环境下的开发工具。

数据库管理系统的功能概括为以下几个方面:

(1) 定义数据库。为数据库建立一个“框架”。

(2) 装入数据。定义数据库还只是一个“框架”,而没有实际内容,得到一个实际的数据库还必须进行数据的装入。

(3) 数据库的操作功能。通常包括检索、插入、删除和更新等, DBMS 提供了数据操纵语言及其处理程序。

(4) 数据库控制功能。控制整个数据库系统的运行、用户的并发性访问、执行对数据的安全、保密、完整性检验等。

(5) 数据库的维护功能。主要功能是数据库重定义、数据库重构造、数据库重组织等。

(6) 数据库恢复功能。主要是复制数据库副本的能力、建立系统运行日志的能力以及恢复和重运行数据库的能力。

(7) 数据通讯功能。用来保证系统的联机用户通过远程终端来存取数据库。

(8) 数据库的监督功能。在数据库系统运行过程中, DBMS 能对各种变化进行监督, 并随时进行分析, 必要时采取相应措施, 以保证系统正常运行。

1.4.3 数据模型与数据的组成层次

1. 数据模型

数据库系统研究的对象是客观事物以及反映这种客观事物间相互联系的数据, 我们把这种客观事物称为“实体集”。它实际上是指具有某些共同特征的客观事物的总称。而其中的各个个体就称为实体。

实体集可以描述如质量、效果、工作等等抽象的概念。例如, 只有指明企业如南京熊猫电子集团, 产品如 21 英寸彩色电视机, 才能知道企业、产品等概念的具体含义, 那么南京熊猫电子集团和 21 英寸彩色电视机就是具体表示的实体集中的一个实体。

我们可以采用一组有关的属性来描述实体集的物理特征, 如为了描述学生档案中“学生”这一实体集的特征, 采用以下一组属性:

学号、姓名、性别、出生年月、政治面貌、社会工作、爱好、是否代培、学历。

描述某类实体集特征的所有属性的有序排列, 称为记录类型。实体集与记录类型有如下的对应关系:

实体集 学生

记录类型

学号	姓名	性别	出生年月	政治面貌	社会工作	爱好	是否代培	学历
----	----	----	------	------	------	----	------	----

相应的, 可用一个记录值(简称记录)表征实体的基本属性, 它们之间也有一定的对应关系。例如:

实体 王刚

记录(值)

0013	王刚	男	09/20/75	团员	班长	足球	.F.	Memo
------	----	---	----------	----	----	----	-----	------

客观事物是相互联系的, 因此, 实体集之间也是有相互联系的, 描述实体集特征及其相互关系的各种记录类型称为数据模型。数据模型的质量高低直接影响数据库的性能好坏。目前有三种模型形式:

(1) 层次模型

层次模型有如放倒的一棵树,它用于设计层次数据库,此树的结构有如下特点:

- ① 仅树根结点无父结点,其层次最高。
- ② 一个子结点向下可以有若干个子结点,而一个子结点向上只能有一个父结点。

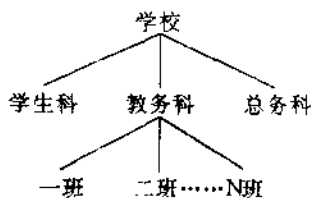


图 1-2 层次模型

图 1-2 描述了一学校组织机构的树型结构,图中的结点对应于某一个实体,结点间的连线表示实体间的某种联系,向下没有任何联系的结点称为叶子。

(2) 网状模型

树形结构中同层次的结点连通后就构成网状模型,图 1-3 给出了网状模型图。这种模型用于设计网状数据库。其特点是:

- ① 至少有一个子结点有一个以上的父结点。
- ② 在两个结点间有两个或两个以上的联系。
- ③ 可以有一个以上的结点无父结点。

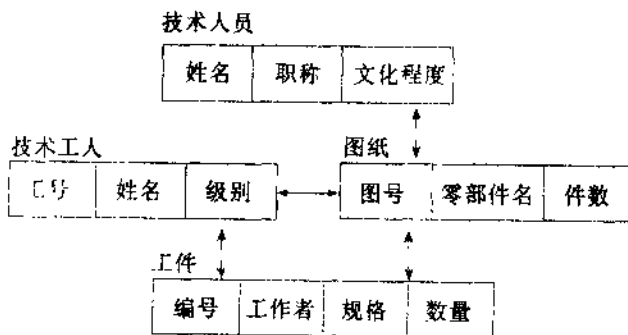


图 1-3 网状模型

(3) 关系模型

关系模型是将数据组织看成一张二维关系表。它用于设计关系数据库。如下表就是一张表名为学生成绩文件的二维表。它与实体集相对应。表中的行相当于记录。表中的列相当于记录的属性。表中一共有六列(即六个栏目),表示记录类型。这些栏目称为(字段)数据项,给字段命名如学号、姓名、语文、数学、计算机、总分等称为字段名(也称为数据项名),通常统称字段或字段名。

实体集:	学生成绩					
记录类型:	学号	姓名	语文	数学	计算机	总分
记录(值)	9301001	张小红	90	85	98	
	9301002	赵博	95	90	79	
	9301026	孙益民	89	88	90	
	9301034	李珍	90	87	89	
	9301045	吴建文	88	90	78	

前已指出,记录包括两个内容,即记录类型和记录值,但在以学生成绩命名的二维表中,记录类型是字段名的集合,即表中从“学号”到“总分”为止共六个字段名的集合。在每个字段名下

面都给出了确定的数据(称为字段的值)。同一行上所有字段值的集合就形成记录值(简称记录)。如上述的一张二维表,实际上是一张学生成绩登记表,在登记前是一张只有表头(字段名集合)的空表,表头只说明了记录的类型即属性。在登记到吴建文的总分后一共 30 个数据,就构成了五条记录。表头加上相应的五条记录内容就成为一个文件。因此一张二维表就构成一个文件,反之,一个文件对应一张二维表。

一张二维表构成关系模型应满足以下条件:

- ① 表中不允许有重复的字段名。
- ② 表中每一列中的数据的类型必须相同。
- ③ 表中不允许有相同的记录内容。
- ④ 表中行的次序以及列的次序可以分别任意排列,且行或列排列的先后次序并不影响表中的关系。

关系数据模型具有简单明了、理论严谨等优点,是一种有实用价值的数据库模型。我们把使用这一模型所设计的数据库称为关系数据库。

2. 数据的组成层次

数据库管理系统所要处理的对象是数据,按照数据组成的情况,可以分为四个层次。

(1) 字段(FIELD)

它是数据库文件中最基本的不可分割的数据单位,用来描述某个实体对象的属性,通常就用属性名作为字段名。

字段名由一个或若干个字符组成。组成字段的字符个数称为字段长度。在字段名下面填入的一组列向数据,是属于该字段所包含的一组数值。

(2) 记录(RECORD)

记录是一个个体的数据的集合,它描述了某个个体对象,可由若干个字段组成,组成记录的所有字段的总长度就是记录的长度。

(3) 文件(FILE)

文件是具有相同性质的记录的集合。上面介绍的一张二维表,就是由五条性质相同的记录组成的一个学生成绩文件。文件中记录是同格式,等长度的。但记录的内容不能相同,文件中不允许有无法区别的相同内容的记录。

(4) 数据库(DATA BASE)

描写实体集的所有文件的集合称为数据库。如某学校与教职工有关的工资文件、业务档案、政治简历文件、奖惩文件等等,就组成了学校教职工人事档案数据库。

数据库不是文件的简单集合,需按照一定法则对文件进行重新组织,使数据库具有最大的独立性和最小的冗余度,并实现对数据的共享。

习 题 一

1. 什么叫做数据库系统?数据库系统由哪几部分组成?
2. 什么是数据库管理系统?它有哪些功能?
3. 数据模型有哪几种?关系数据库的特点是什么?
4. 数据库的组成层次是什么?