

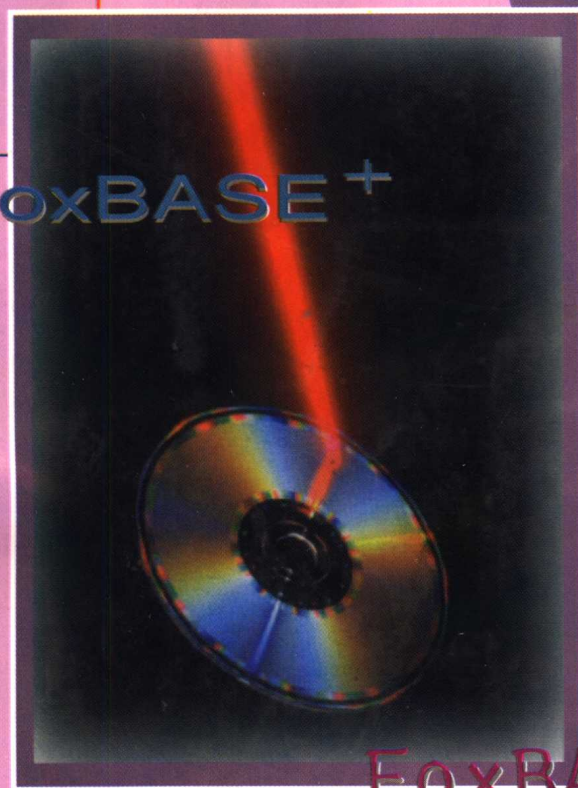
《新编计算机应用基础系列教材》

关系型数据库 FoxBASE⁺

FoxBASE⁺

邓果丽 主编

FoxBASE⁺



FoxBASE⁺

FoxBASE⁺

华中理工大学出版社

新编计算机应用基础系列教材

关系型数据库 FoxBASE⁺

丛书策划	李晓燕					
主 编	邓果丽					
副 主 编	熊新阶	殷 朴				
参 编 者	吴江滨	金国芳	张 俐	贺锡美		
	丁俊英	黄华文	刘 群	何 宁		

华中理工大学出版社

(鄂)新登字第 10 号

图书在版编目(CIP)数据

关系型数据库 FoxBASE⁺/邓果丽主编

武汉:华中理工大学出版社, 1997.9

ISBN 7-5609-1633-3

I. 关…

Ⅱ. ①邓… ②熊… ③殷…

Ⅲ. 关系型数据库-数据库管理系统, FoxBASE⁺-程序设计

Ⅳ. TP312F0

关系型数据库 FoxBASE⁺

邓果丽 主编

责任编辑: 黄牧涛

*

华中理工大学出版社出版发行

(武昌喻家山 邮编:430074)

新华书店湖北发行所经销

华中理工大学出版社照排室排版

华中理工大学出版社印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:14.25 字数:348 000

1997年9月第1版 1997年9月第1次印刷

印数:1-5 000

ISBN 7-5609-1633-3/TP·244

定价:14.00 元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

前 言

数据库技术自 70 年代引入我国以来,已得到了迅速发展和广泛的应用。特别是关系型数据库在我国深受人们的喜爱,从 dBASE、FoxBASE⁺到 FoxPro, 各行各业到处都在使用。目前,尤以 FoxBASE⁺和 FoxPro 最为流行,而 FoxBASE⁺更趋成熟。在娴熟的计算机应用开发人员设计的具有强大功能的应用软件的支持下,FoxBASE⁺已成为用户了解、掌握数据库管理系统的最好的一门语言。

FoxBASE⁺是美国 Fox Software 公司于 1987 年 7 月推出的关系型数据库管理系统,它不仅功能强大、内容丰富,而且操作简便、易学易用,对计算机硬件要求低,用它编制出来的应用软件实用性强,专用性好,所以,目前被广泛应用于各行各业的数据库管理。无论是全国的计算机等级考试,还是劳动部组织的技能操作鉴定,FoxBASE⁺均被应试人员列为首选语言。本书主要介绍汉化的 FoxBASE⁺2.10,对汉化 FoxPro 只作简单的介绍。

本书的作者都是长期从事计算机专业课教学的教师,他们中有的曾主编或参编过全国计算机统编教材。他们多年的教学经验及开发应用程序的经历,都凝结在书中。

本书的主要特点是:

1. 由浅入深,仔细详实;
2. 例题丰富,讲解通俗;
3. 一库到底,章章相扣;
4. 由易到难,层次分明。

本书在编选内容上作了反复的论证,做到了既通俗易懂,又能尽量保证覆盖面宽,考虑到既可作为教材,又不失为了一本好的考级复习资料和开发应用的参考书。

书中大量的实例均来自于教学第一线,读者通过学习例题,就能轻松、快捷地掌握所学内容。轻轻松松学习 FoxBASE⁺,快快乐乐操作运用,这是本书作者们的心愿。本书内容共分十一章。为方便从事计算机开发的人员,我们特把 FoxBASE⁺与 BASIC、PASCAL、C 语言及文字处理软件的通讯专门编写在第九章,把一般系统开发的过程及设计方式、方法集中在第十章。学习了 FoxBASE⁺,想进一步了解 FoxPro 的读者,则不妨看看第十一章。

本书由邓果丽主编,熊新阶、殷朴任副主编。参加各章编写的有吴江滨、金国芳、张俐、贺锡美、丁俊英、黄华文、刘群、何宁。

本书在编写过程中,自始至终得到了华中师范大学李晓燕教授的关心和指导,得到了华中理工大学出版社有关领导和编辑的支持和帮助。他们在本书编写大纲的讨论中,在书稿的审定中提出了宝贵的意见。在此,对他们特表谢意。

由于作者水平有限,加之时间仓促,书中难免存在一些错误和不足之处,诚恳希望读者批评指正。

编者

1997 年 4 月

内 容 简 介

本书系统、详细地介绍了汉字 FoxBASE+ 关系型数据库管理系统。全书共分十一章,介绍了 FoxBASE+ 的基本概念、语法规则、数据库的建立、数据库的基本操作、多重数据库的操作、过程文件的组装、程序设计的方法、数据库与多种高级语言的通讯以及 FoxBASE+ 应用系统的设计和 FoxPro 入门知识。

书中配有大量的例题,为初学者或参加全国计算机等级考试的人员提供了方便。本书结构合理、例题详实丰富。本书与《FoxBASE+ 习题与上机指导》配套使用。

本书可作为大专院校和中专非计算机专业及计算机等级考试培训班的教材,也可作为各级科技、管理人员和微机用户的参考书。

目 录

第一章 数据库的基本概念	(1)
第一节 数据库发展简史	(1)
第二节 信息、数据及数据处理	(2)
第三节 数据管理技术的发展	(3)
第四节 数据模型	(5)
第五节 关系数据库及其操作	(8)
第六节 关系数据库管理系统	(10)
第二章 FoxBASE+的函数、表达式及规定	(14)
第一节 常量和变量	(14)
第二节 函数及其分类	(16)
第三节 FoxBASE+的表达式	(26)
第四节 FoxBASE+的文件类型	(31)
第三章 数据库的基本操作	(33)
第一节 数据库文件的建立	(33)
第二节 数据库文件的查看及指针的定位	(39)
第三节 数据库文件记录的删除	(44)
第四节 数据库文件的修改	(47)
第五节 数据库文件的复制和文件间数据的传递	(51)
第六节 数据库文件的筛选和投影	(57)
第七节 数组	(59)
第四章 数据库文件的排序、索引、查询与统计	(64)
第一节 数据库文件的排序	(64)
第二节 数据库文件的索引	(65)
第三节 数据库文件记录的查询	(71)
第四节 数据库文件的统计汇总	(78)
第五章 多重数据库及辅助操作	(84)
第一节 多重数据库与工作区	(84)
第二节 库文件之间的关联	(87)
第三节 库文件之间的更新	(90)
第四节 库文件之间的连接	(92)
第五节 磁盘文件的操作	(95)
第六节 内存变量及操作	(96)
第六章 命令文件	(99)
第一节 命令文件的建立及运行	(99)
第二节 输入语句	(100)

第三节 输出语句·····	(102)
第四节 分支语句·····	(105)
第五节 循环语句·····	(109)
第七章 格式文件及系统配置·····	(116)
第一节 屏幕格式文件·····	(116)
第二节 标签文件·····	(118)
第三节 报表格式文件·····	(120)
第四节 常用 SET 命令系统配置 ·····	(123)
第八章 子程序和过程·····	(132)
第一节 子程序和过程·····	(132)
第二节 过程、过程文件 ·····	(134)
第三节 过程文件的组装与命令文件的编译·····	(136)
第四节 变量的属性及作用域·····	(138)
第九章 FoxBASE+与高级语言、文字处理软件的信息交换 ·····	(145)
第一节 FoxBASE+与文本文件的数据交换·····	(145)
第二节 FoxBASE+与 BASIC 语言的数据交换 ·····	(151)
第三节 FoxBASE+与 PASCAL 语言的数据交换 ·····	(153)
第四节 FoxBASE+与 C 语言的数据交换 ·····	(155)
第五节 如何用 WPS 编写 FoxBASE+的有关文件 ·····	(156)
第十章 FoxBASE+应用系统设计·····	(159)
第一节 概述·····	(159)
第二节 菜单程序设计·····	(159)
第三节 应用系统设计·····	(166)
第四节 学籍管理系统设计·····	(168)
第十一章 FoxPro 入门 ·····	(185)
第一节 FoxPro 的运行条件及安装 ·····	(185)
第二节 FoxPro 的菜单 ·····	(187)
第三节 数据库的定义及数据维护·····	(188)
第四节 VLEW 窗口 ·····	(194)
第五节 数据库记录的浏览·····	(195)
第六节 数据库索引·····	(196)
第七节 数据库之间的关联·····	(200)
第八节 建立应用程序·····	(201)
附录一 FoxBASE+命令一览表·····	(204)
附录二 FoxBASE+2.10 版函数一览表 ·····	(214)

第一章 数据库的基本概念

本章叙述和讨论数据库的基本概念。主要内容有:数据库发展简史,信息、数据和数据处理,数据管理技术发展的三个阶段,数据库系统的概念,数据模型,关系数据库及操作,关系数据库管理系统。

第一节 数据库发展简史

电子计算机于1946年问世,起初主要用于科学计算。60年代后,人们需要采用新的技术和手段,对巨大的信息流和相伴随的宏大数据流进行收集、存储、加工、检索、分类、统计和传递等,这形成了数据库技术产生和发展的背景。

许多专家认为:数据库技术诞生于60年代末。事实上,60年代末到70年代,在美国相继出现了数据库方面的三大事件,它们标志着数据库技术的诞生和发展,奠定了数据库的理论基石。这三大事件是:

(1) 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“Data Base”一词。1968年IBM公司在数据库管理系统方面率先研制成功了IMS系统(Information Management System),其数据模型为层次模型。

(2) 1969年10月,美国数据系统语言协会CODASYL(Conference On Data System Language)下属的数据库研究任务组DBTG(Data Base Task Group)提出了网状模型数据库系统规范报告,使数据库系统开始走向规范化和标准化。

(3) 1970年,IBM公司San Jose研究实验室的研究员E. F. Codd发表了著名论文“大型共享数据库的数据关系模型”,提出了数据库的关系模型,成功地建立了关系数据库理论的基础。E. F. Codd因此于1981年获得计算机科学的最高奖——ACM图林奖。

1971年,CODASYL在正式发表的DBTG报告中,提出了三级抽象模式,解决了数据独立性问题。1974年,IBM公司San Jose研究实验室研制成功了关系数据库管理系统System R,该系统随后成为商业软件投放市场。1976年,美籍华人陈平山提出了数据库逻辑设计——联系方法。1978年,奥尔良发表了DBDWD报告,他把数据库系统的设计全过程分为四个阶段:需求分析、信息分析与定义、逻辑设计和物理设计。

数据库技术诞生后,日趋完善。1980年,J. D. Ullman出版了《数据库系统原理》一书。1981年,IBM公司宣布具有System R全部特征的数据库软件产品SQL/DS问世。与此同时,美国加州大学伯克利分校研制了INGRES关系数据库实验系统,并接着研究出商用的INGRES系统。1984年,David Maier出版了《关系数据库理论》。这些都标志着数据库理论和技术的成熟。

80年代,数据库技术登上了一个新的台阶,它综合运用多学科的技术和知识,构成了许多分支,如分布式数据库,演绎数据库,知识数据库,智能数据库,专家数据库,多媒体数据库,工程数据库,面向对象数据库,对象关系数据库,并行数据库,主动数据库等。可以说,在数据库园地中,70年代是一花独秀,80年代是繁花似锦。

在我国,数据库技术是70年代后期才开始引入的,但发展十分迅速。特别是关系数据库在

国内流行很广,并取得丰硕的成果,深受广大用户和开发人员的青睐。

第二节 信息、数据及数据处理

一、信息和数据

对信息和数据的定义以及它们之间的区别,历来争论不休,目前很难给出确切的、具有广泛意义的一般性定义。从不同的角度出发,人们有不同的理解。因此下面仅在计算机的数据处理这一范畴内进行讨论。

信息是对客观事物的特征及诸事物之间相互联系的抽象反映,是通过各种方式传播且可被感受的某一特定事物的消息、情报或知识,是为某一特定目的提供决策的依据。

数据是表达信息的一种量化符号。量化的符号包括数值、文字、语言、图表、图形和图像等的有序组合。数据有数值数据和非数值数据两种类型。

信息和数据是相互联系、相互依存又相互区别的两个概念。信息以数据为载体,数据则表示信息的一种手段;信息是有一定含义的数据,数据描述了信息的含义;信息被处理后得到数据,数据是处理过的信息;某一确定的信息可用一定形式的数据表示;数据确切地表示信息,信息也只有表示出来才有实际应用意义。

计算机只能存储数据,因此必须将信息转换成计算机能接受的数据,并以二进制形式存储在计算机内,才能被加工处理。

二、数据处理

有了数据就产生了数据处理。

1. 数据处理的定义

对原始数据进行收集、整理、存储、分类、检索、排序、统计和传递等就是数据处理。

2. 数据处理技术的三个发展时期

数据处理技术的发展经历了三个时期,即手工数据处理、机械数据处理和电子数据处理。

电子数据处理的特征是运用电子计算机对数据进行处理,利用计算机具有存储容量大、运算速度快的特点和网络系统,将各领域中的原始数据及对数据的处理方法和数据传递方法等输入到计算机,按照给定的方法自动地处理并输出结果,为用户提供精练的、能反映事物本质的和具有相关联系的数据,使有效的信息资源得到合理和充分的利用。

电子数据处理系统一般由三个基本系统组成:

- (1) 电子处理系统。基本功能是在合适的地点和时间内提供必要的数据库。
- (2) 数据管理系统。完成对数据的组织、定位、存储、检索和维护等功能。
- (3) 科学计算系统。这一个部分有助于提高人们的逻辑推理和通讯的功能。

下面的讨论中,数据处理一般指电子数据处理。

3. 数据处理的目的是

数据处理的目的是:将数据转换成易于观察、分析、传递或进一步加工处理的形式;将数据加工成具有决策意义的信息;将数据保存起来备用。

4. 数据处理的过程

数据处理的过程包括:数据收集,数据组织,数据代码化,数据输入,数据处理,数据输出,

数据存储与反馈。

第三节 数据管理技术的发展

数据处理中,数据管理技术是重要的组成部分,它的发展大致分为三个阶段。

一、手工管理阶段

手工管理阶段是计算机用于数据处理的初级阶段,计算机在其中只相当于一个计算工具,只是代替了手工劳动,如图 1-1 所示。在此阶段,计算机硬件功能弱,软件方面没有 OS 和数据管理专用系统,用户程序不得不直接与内、外存储设备的物理位置打交道。数据管理中,程序高度依赖于数据存储的地址,用户负担极重,操作既不灵活,又不安全,效率极低。

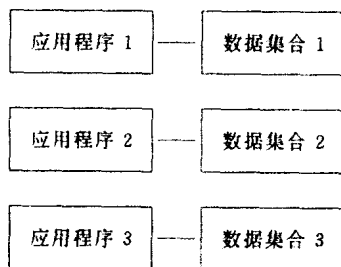


图 1-1 手工管理示意图

二、文件管理阶段

在文件管理阶段,计算机在硬件方面有磁盘等外存储设备,I/O 功能大大增强;软件方面出现了 OS,其中包含文件管理系统;处理方式不仅有文件批处理,还有联机实时处理;文件存取有顺序方式和随机方式。在这样的基础上,数据库管理技术把有关数据组织成不依赖于程序而独立存在的文件,应用程序用文件名存取文件中的数据。所有文件由文件管理系统完成管理维护的任务,如图 1-2 所示。

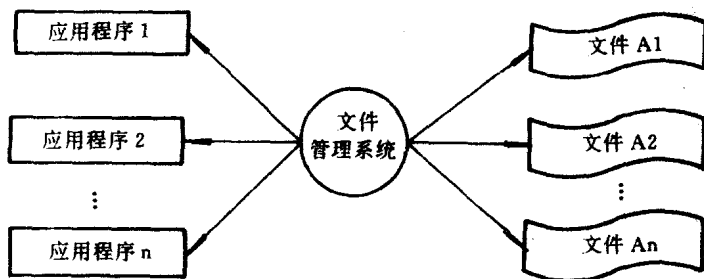


图 1-2 文件管理示意图

文件管理阶段中存在以下弱点:

- (1) 尽管数据以文件方式独立存放,但程序与数据紧密相关,一旦数据文件离开了使用它的程序,便失去了存在的价值。
- (2) 由于应用程序各自建立相应的数据文件,造成了数据冗余,使空间利用率大为降低。
- (3) 由于同一数据存在于不同的数据文件中,很容易造成数据的不一致。
- (4) 不能反映数据之间的联系。

(5) 数据结构不易修改和扩充。

三、数据库系统阶段

在数据库系统阶段,由于采用了系统设计,使数据管理功能大大增强,下面分别介绍数据库系统的组成和数据库系统阶段的特点。

1. 数据库系统的组成

随着数据管理技术的发展,数据量急剧增大,文件管理的弱点也越来越突出,数据共享的要求也愈来愈高,这样,数据库系统便应运而生。

数据库系统(Data Base System——DBS)与数据库(Data Base——DB)、数据库管理系统(Data Base Management System——DBMS)有关,它们三者之间既有联系又有区别。

1) 数据库(DB)

DB 牵涉面广泛,很难用几句话严格、简明、准确地概括它的全部特征。鉴于这个原因,现有的数据库定义众说不一。这里,我们给出《英汉计算机辞典》一书中的定义。

数据库是在计算机存储设备上合理存放的相互关联的数据集合。这些数据具有如下特点:

- (1) 尽可能不重复(即最小冗余)。
- (2) 以最优的方式服务于一个或多个应用程序(应用程序共享数据资源)。
- (3) 数据的存放尽可能独立于使用它的程序(数据的独立性)。
- (4) 用一个软件统一管理这些数据。例如,维护、增加、变更和检索这些数据。

2) 数据库管理系统(DBMS)

DBMS 是一个软件系统,它管理数据库的建立和使用,是数据库与用户之间的接口,如图 1-3 所示。一般来说,它具有如下功能:

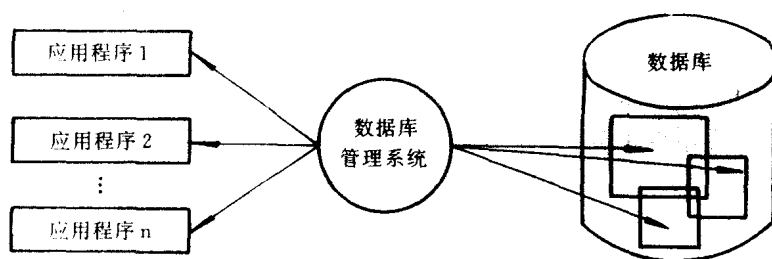


图 1-3 数据库管理系统示意图

(1) 定义数据库。它向应用程序员提供数据描述语言,供他们定义用户视图,以作为处理数据的逻辑模型提供。提供程序员使用 DBMS 的程序设计语言界面书写指令,处理从逻辑模型到物理存储器的内部模式的翻译,拟定对数据的有效性检查,规定用户对数据的访问权限等。

(2) 管理数据库。包括对数据库系统运行的控制,对数据进行存取、更新的管理,对数据的完整性、安全性进行控制以及并行控制等。它向用户提供操纵语言。

(3) 建立和维护数据库。包括数据库的建立、更新、再组织;数据库结构的维护;数据库的恢复及性能监视等。

(4) 数据通讯。具备与 OS 的联机处理功能,具有分时系统及远程作业输入的相应接口,负责处理数据的传输和流动。

3) 数据库系统(DBS)

DBS 不单指数据本身或 DBMS,而是指计算机系统中引进数据库技术后包括用户在内的

一个复杂系统。DBS 通常由四个部分组成：

(1) 硬件资源。包括 CPU、内存、磁盘和 I/O 设备等。

(2) 支持软件。包括 OS、宿主语言、DBMS 和应用软件。

(3) 数据库。

(4) 用户。包括数据库管理员 (Data Base Administrator——DBA), 应用程序员和非程序设计人员等。

DBS 示意图如图 1-4 所示。

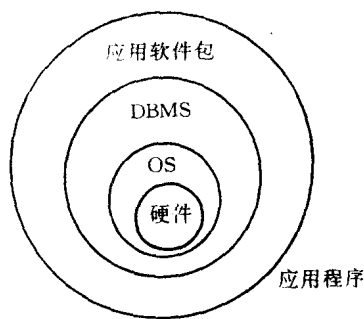


图 1-4 数据库系统示意图

2. 数据库系统阶段的特点

在数据库系统阶段,数据管理技术比较成熟,对数据的组织是面向整个系统,用整体观念规划数据,从而形成数据中心,构成数据库,使应用程序通过 DBMS 实现数据库中的数据存取。

通过上面的讨论,我们认识到,DBS 包括了 DB 和 DBMS,DBMS 在 DBS 中对 DB 实施管理。DB 是 DBMS 中的重要组成部分,下一节对它还要进行专门的讨论。

第四节 数据模型

数据库是一个结构化的数据集合,这个结构不能随心所欲地确定,而要根据现实世界中事物间的联系来确定。为此本节先介绍现实世界中的实体、实体属性和实体间的联系,然后讨论数据模型。

一、实体间的联系

实体 指现实世界中客观存在并可相互区别的事物。实体通常指可以触及的对象,也可指抽象事件,还可指事物之间的联系。

实体集 同类实体的集合叫实体集。例如,所有年龄为 20 岁的学生,所有的零件等。

属性 实体所具有的某一特征叫属性。一个实体可以由若干个属性来描述。例如:学生的姓名、年龄、性别、成绩等,这些属性表示了学生实体的固有特征。

实体间的联系 指实体与实体之间的联系。现实世界中的联系虽然复杂,但抽象化以后,可归结为三类。

(1) 一对一联系(1:1)。实体集 A 中的每一个实体都与实体集 B 中的一个实体联系,反之亦然。两个实体集中的实体是一对一联系的。例如:一个班只有一位班主任,且一位班主任只在一个班任职,班与班主任之间具有一对一的联系。

(2) 一对多联系(1:N)。实体集 A 中的每一个实体,在实体集 B 中有多个实体与之对应;反之,对于实体集 B 中的一个实体,在实体集 A 中只有一个实体与之对应则称实体集 A 与实体集 B 有一对多的联系。例如:一个班有若干学生,而每个学生只在一个班学习,则班与学生之间是一对多的联系。

(3) 多对多联系(M:N)。实体集 A 中的每一个实体,在实体集 B 中有多个与之对应;反之亦然,则称实体集 A 与实体集 B 有多对多的联系。例如:一位教师讲授多门课程,而每门课

程有多位教师讲授,则教师与课程之间是多对多的联系。

二、数据模型

数据模型是表示实体以及实体间联系的模型,它的作用是清晰地表示数据库的逻辑结构,以使用户有效地存取数据。数据模型与 DBMS 关系紧密,数据模型不同,相应的 DBMS 差别也就很大。

最著名的数据模型有四种:实体-联系模型,层次模型,网状模型和关系模型。

1. 实体-联系模型

实体-联系(Entity-Relationship)模型简称 E-R 模型,是 P. P. S. Chen 于 1976 年提出的,曾在计算机界引起较大反响。E-R 模型直接描述实体、实体属性以及实体间的联系,所得结果称 E-R 图。这种模型的描述方法如下:

- (1) 用长方形表示实体集合,在长方形框内写明实体名。
- (2) 用菱形表示实体集合之间的联系,在菱形框内写上联系的名称,用线段连接菱形框与有关的方框,并注明联系的类型,例如:1:1、1:N、M:N。
- (3) 用圆圈或椭圆表示实体的属性,在圆圈或椭圆中标上属性名,用线段连接实体和它的属性。

例如:进行工厂原材料核算系统的设计,经调查确定各种联系,采用 E-R 模型描述,得到 E-R 图,如图 1-5 所示。

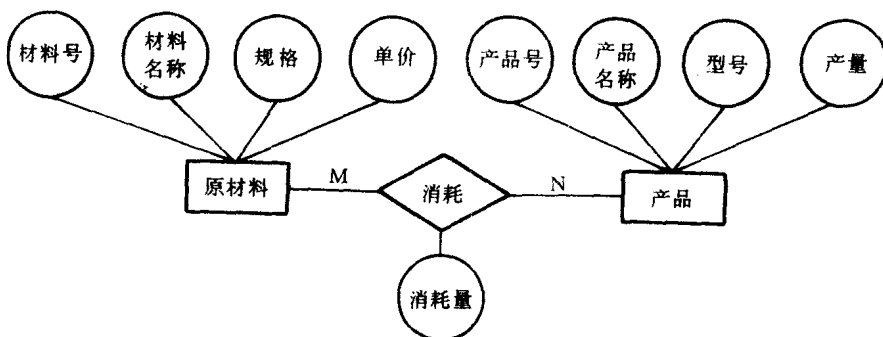


图 1-5 E-R 模型描述图

E-R 模型是描述现实世界的最好工具,很有实用价值,在数据库设计中地位较高,近年来国内外应用很广。但目前尚无一个商业软件能直接接受这种模型,至今人们把 E-R 模型作为中间数据模型使用,将它转化成现行软件支持的数据模型。这就是按图论理论建立的层次模型、网状模型和按关系理论建立的关系模型。

2. 层次模型

层次模型是树结构,树的结点是实体,树的枝是联系。树中有且仅有一个特殊结点称为根,根无父结点。除根结点以外的点有且仅有一个父结点,向下再没有任何枝的结点是叶结点,如图 1-6、图 1-7 所示。

3. 网状模型

网状模型是以实体为其结点的网状结构,它的特点是一个结点可以有一个以上的父结点,也可以有一个以上的结点无父结点,在两个结点之间可以有两种或多种联系,如图 1-8 所示。

4. 关系模型

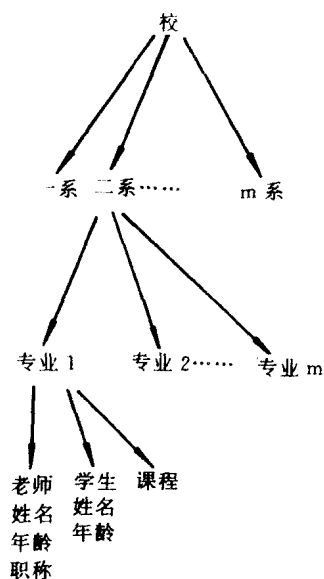


图 1-6 高等学校的组织结构示意图

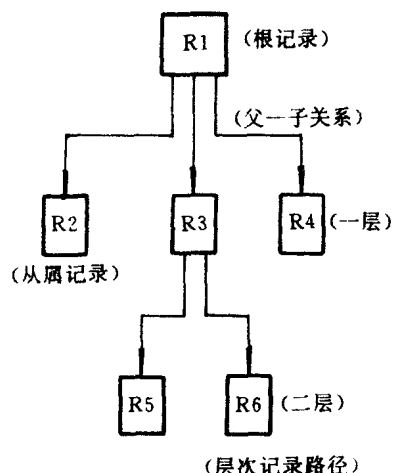


图 1-7 层次结构模型

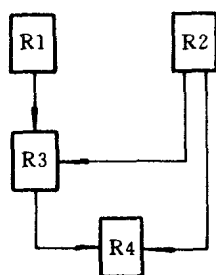
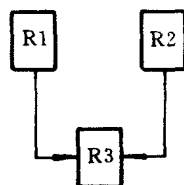


图 1-8 网状模型示意图



关系模型就是二维表,关系模型建立在关系理论之上,需用专门的术语来描述模型的基本概念。

直观地说,关系就是二维表,但并不是任何一种二维表都可以作为一个关系,这是因为关系必须是规范化的。下面讨论这个问题。

1) 关系的规范化

关系的规范化是研究实现关系模型所必须遵循的原则规范。通过规范化,使其中每一个关系的属性之间在其数据项的定义上满足一定的约束条件;根据约束条件的宽严程度不同,分为五个等级,每一个等级用一个范式(Normal Form)表示,在范式的基础上建立关系规范化的准则。

在关系规范化时,将根据满足规范约束条件的不同所分出的五个等级,分别称为第一范式(1NF),第二范式(2NF),……,第五范式(5NF)。

1NF 定义:如果一个关系模型 R 中的每个具体关系 r 的每个属性值都是不可再分的最小数据单位,则称 R 为 1NF, r 为 1NF 的关系。

2) 关系的性质

这里只就 1NF 的关系说明其性质,并用二维表来描述。

(1) 每个表必有一个可相互区别的名字。

(2) 每个表可以为空表,即只有表头的框架结构。

(3) 表中每一列代表一个数据项。它不能重复,同名是不可再分的数据项(不能表中有表),其排列顺序可以任意。

(4) 表中每列的所有数据类型必须相同。

(5) 表中各行由若干数据项组成,但表中各行相异,不得重复,其排列顺序可以任意。

3) 关系模型的优点

(1) 数据结构简单,概念清楚,符合习惯。

(2) 能直接反映实体间的三类联系。

(3) 格式单一。一律为二维表格框架,通过公共属性可建立关系之间的联系。

(4) 具有严格的理论基础。

通过对数据模型的讨论,我们注意到,关系模型与层次模型、网状模型的本质差异在于:表示实体之间联系的方法不同,在层次和网状模型中是通过指针连接来表示的;而关系模型则是通过关系中的数据来表示的,关系模型就是直观上的二维表。还有一点,数据库是根据选用的数据模型分类的。如果数据库选用的数据模型是关系模型,则数据库就为关系数据库,相应的数据库管理系统也就是关系数据库管理系统。对层次模型和网状模型都有同样的说法,读者可自己完成。

第五节 关系数据库及其操作

关系数据库以关系模型为基础,理论上较成熟,很有实用价值,应用广泛,微机上的数据库大都属于关系数据库。这里,我们结合 FoxBASE+ 中的关系数据库介绍关系数据库的术语和有关的操作。

一、关系数据库术语

关系直观上是二维表。二维表有其常用名称,这些名称在关系数据库中有专门的术语对应。

下面给出一个学籍数据库,如表 1-1 所示。在描述它的有关部分时,右边和下边是用的二维表的通常名称;左边和上边是用的数据库术语。

通过表 1-1,我们应认识如下几点:

(1) 一个数据库分为库结构和库记录(或称库内容)两大部分。

(2) 对一个数据库来说,库结构是必须有的,而库记录可有可无。当库中没有库记录时,称为空库。

(3) 库结构由字段组成。每个字段有 4 个特性参数,分别是字段名称、字段类型、字段宽度和小数点后的位数(简称数点)。

(4) 记录描述了实体的属性。库记录中的每个记录有记录号,在数据库文件形成时由 DBMS 确定。

(5) 数据库中有系统内部设置的用于指示当前记录位置的记录指针。

(6) 数据库中包含有文件开始标志和文件结束标志。它们在空库上也存在,且重合。

关于字段特性参数的规定和限制,以及怎样将它们输入计算机,怎样形成库结构和获得库记录,如何移动记录指针和对数据库实施管理等等,在本书有关章节中将详细介绍。

库文件→

字
段
特
性
参
数
{
字
段
类
型
字
段
宽
度
数
点
字
段
名
称
}

文件开始标志→
首记录→
库记录
(库内容)
记录指针→
末记录→
文件结束标志→

1 2 3 4 5 6 7 8
记录号

表 1-1 术语-名称对应表

XJK.DBF										
字段↓	C	C	C	D	L	N	N	N	N	M
4	8	2	8	1	4	5	10			
					1	1	1			
学号	姓名	性别	出生年月	是否团员	笔试成绩	上机成绩	入学成绩	备注	表头	
BOF()										
9701	张小红	女	03/29/80	T	78.0	50.0	600.0	Memo	一行 表内容	
9702	李国华	男	10/15/80	F	82.0	75.5	596.5	Memo		
9703	刘 强	男	04/28/79	T	80.0	50.0	603.7	Memo		
9704	赵学明	男	12/11/81	T	60.0	67.0	586.0	Memo		
9705	王蓓蓓	女	06/22/80	T	72.5	83.0	588.8	Memo		
9706	金玉琴	女	01/01/80	T	53.0	71.0	499.4	Memo		
9707	吴成钢	男	07/16/79	T	80.0	65.0	590.0	Memo		
9708	沈巧云	女	05/05/80	T	90.0	83.0	607.3	Memo		
EOF()										

二、数据库的关系操作

数据库管理中要对数据库进行各种操作,这些操作都以关系操作为基础。关系操作有三种:

(1) 筛选操作。用来选取数据库中满足给定条件的那些记录。其直观意义是水平地选取二维表中满足给定条件的行。

(2) 投影操作。用来抽取数据库文件中某几个字段的数据。其直观意义是垂直地抽取二维表中的某几列。

(3) 连接操作。这是指两个数据库按一定的条件,用一定的方法连接成一个新的数据库。其直观意义是由两个二维表构成一个更“宽”的二维表。

以上三种操作,对进行数据库管理和操作尤为重要。具体实现这些操作的方法等内容,以后讨论。

第六节 关系数据库管理系统

关系数据库管理系统有多种,典型的有 SYSTEM R、INGRÈS、ORACLE、SQL/DS、DB2、INFORMIX、RDB、SUPRA、SYBASE、DBASE III、FoxBASE⁺和 FoxPro 等。目前社会上流行的是 FoxBASE⁺和 FoxPro。本书主要讨论 FoxBASE⁺,这是因为熟悉 FoxBASE⁺后,再学习和使用 FoxPro 就不会有什么困难。

一、FoxBASE⁺概貌

FoxBASE⁺是 FoxBASE plus 的简称。它是 1986 年由美国 Fox Software 公司在 DBASE III⁺的基础上开发出来的,曾被评为美国 1986 年最优秀软件产品。发展至今,已有 FoxBASE⁺1.10、1.12、2.00 和 2.10 等多种版本。

FoxBASE⁺与 DBASE 兼容,且有更强的功能,最新版本 2.10 在 2.00 版本基础上扩充了功能,向用户提供了一个非编程的用户界面 FoxCentral。它使用户无须编写程序便可方便地通过使用下拉菜单和弹出菜单来完成数据库的建立、打开、维护、检索等功能,还能建立数据库的索引、过滤器以及众多的关联等。用户还可通过直接调用 FoxBASE⁺2.10 版新增的辅助工具,包括屏幕设计工具 FoxView,应用程序生成器 FoxCode,程序文档生成器 FoxDoc 和三维图形工具 FoxGraph。FoxBASE⁺2.10 版还提供了一套样板程序,它不仅为用户进行编程时作示范,而且还可以供用户开发应用程序时直接引用。

二、FoxBASE⁺2.10 版本系统组成

单用户版本	多用户版本	作 用
FOXPLUS.EXE	MFOXPLUS.EXE	系统执行程序
FOXPLUS.OVL	MFOXPLUS.OVL	系统覆盖程序
FOXPLUS.RSC	FOXPLUS.RSC	汉化版解释用
FOXHELP.HLP	FOXHELP.HLP	系统帮助程序
FOXBIND.EXE	FOXBIND.EXE	过程集成程序
FOXPCOMP.EXE	FOXPCOMP.EXE	准编译程序