



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

数据库应用基础

—— FoxBASE +

(计算机及应用专业)

主编 周南岳



高等教育出版社

中等职业教育国家规划教材

全国中等职业教育教材审定委员会审定

数据库应用基础

——FoxBASE+

(计算机及应用专业)

主 编 周南岳
责任主审 宋方敏
审 稿 柏子阳 朱树春



高等教育出版社

内 容 提 要

本书是中等职业教育计算机及应用专业国家规划教材,根据教育部最新颁布的中等职业学校计算机及应用专业数据库应用基础课程教学基本要求编写。

本教材针对职业教育的特点,突出基础性、先进性、实用性、操作性,注重对学生创新能力、创业能力、实践能力和自学能力等各种应用能力的培养。本书以 FoxBASE+ 为蓝本,以初学数据库的学生为对象,介绍了关系数据库管理系统的基础知识和基本操作方法。主要内容包括:概述、FoxBASE 数据库基础知识、数据库的建立、数据库的修改与维护、数据库的索引与查询、数据库的运算与统计、数据库多工作区操作、FoxBASE+ 程序设计基础。全书各章配有习题,书末配有上机实习指导。

本书适合中等职业学校(三、四年制)计算机及应用专业以及其他相关专业使用,也可作为各类计算机培训的教学用书及计算机考试的辅导用书,还可供计算机工作者及爱好者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

数据库应用基础: FoxBASE+ / 周南岳主编. —北京:
高等教育出版社, 2002.

ISBN 7-04-010886-0

I. 数... II. 周... III. 关系数据库-数据库管理系统, FoxBASE-专业学校-教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 043356 号

数据库应用基础——FoxBASE+
周南岳 主编

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号
邮政编码 100009
传 真 010-64014048

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 北京外文印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 20
字 数 470 000

版 次 2002 年 7 月第 1 版
印 次 2002 年 8 月第 2 次印刷
定 价 24.30 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

本书是中等职业教育计算机及应用专业国家规划教材,根据教育部最新颁布的中等职业学校计算机及应用专业数据库应用基础课程教学基本要求编写,同时参照了教育部考试中心颁发的全国计算机等级考试大纲、计算机行业协会颁发的初级程序员考试大纲及原劳动部颁发的文字信息录入员职业技能鉴定标准。

当今时代,由于电子信息技术的发展,计算机正在迅速普及,计算机网络技术的发展和运用,极大地提高了信息资源的使用效率,并且正在引起信息产业的巨大变革。数据库的建设和开发是信息产业的重要组成部分,成为实现国家信息化的重要基础。

在我国广大企业和事业单位的事务处理和办公自动化方面,微型计算机日益普及,作为数据管理技术的微型计算机数据库管理系统(DBMS),正在广泛渗透到各行各业的经济管理、办公自动化、辅助决策和CAD/CAM领域中。

我国微型计算机数据库管理系统中目前使用得最普遍的是xBASE(它包括FoxBASE+、FoxPro、Visual FoxPro等)系统,其中汉化的关系数据库管理系统已经成为初学微型计算机数据库的读者和大专院校、中等职业学校学生的必修课程,同时也是各种计算机认证考试中自选的科目之一。

本书以初学数据库的读者为对象,在教材中以关系数据库FoxBASE+系统为蓝本,对数据库系统的基本概念及应用基础知识作了较全面的介绍。

全书分为八章,第一章介绍数据库基本概念、数据库的发展、数据库的新技术,以及数据库的安全等基本常识,让学生了解数据库的概况;第二章介绍FoxBASE数据库系统的基础知识;第三章到第八章对FoxBASE+系统的基本概念和使用方法作了全面介绍,包括使用FoxBASE+系统建立数据库文件并显示内容,数据库文件的修改、查询、索引和统计等操作。对于数据库程序设计教学内容,本书从培养学生的设计思路、步骤、方法上着眼,使其逐步对数据库应用有一个整体认识,在此基础上提高学生的程序设计能力。

数据库设计和维护是实践性很强的应用课程,学习中应当做到多练多用,理论与实践相结合。本书在讲述数据库基本知识时,除配以必要的实例说明外,还在书后配有供学生上机操作的上机实习内容,以巩固理论教学知识,对重点和有一定难度的教学内容均用一定篇幅予以概括知识点,以达到复习的目的,学生可以边操作边体会使用方法。

本书所附的每一个上机实习规定了明确的上机操作目的,并将上机实习目标在操作过程中细化,在学生完成这些目标的过程中,教师应当引导或指导学生围绕各章节知识点学习。在学生出现上机错误时,要根据需要适时为学生提供解决问题的线索。

学习数据库技术必须在理论、应用和系统三方面逐步提高,做到在数据库理论的指导下,开发和维护应用系统。本书列举的一些日常生活和工作中建立数据库的例子可以供教师在教学中应用,教师也可以模仿本书综合实习和实习设计的样式另外给出一些范例。

本课程各章教学时数可参考下表。

教学时数分配表

章	教学内容	合计	讲授	上机	教学建议
1	概述	4	4		1.3~1.5节由教师按教材内容提出问题,让学生带着问题课外阅读
2	FoxBASE 数据库基础知识	8	4	4	精讲多练,最好在机房用投影机教学,以讲授操作为主,边讲边练
3	数据库的建立	10	4	6	
4	数据库的修改与维护	6	3	3	
5	数据库的与查询	6	3	3	
6	数据库的运算与统计	6	2	4	
7	数据库多工作区操作	8	4	4	
8	FoxBASE+ 程序设计基础	22	10	12	学习本章后以任务的形式布置实习设计
总 计		72	34	38	

本书由周南岳担任主编,戴凤弟、陶小剑担任副主编。参加本书编写及实验工作的有戴凤弟、陶小剑、张玉琴、吕立立、崔丽、梁芳、田茂、施莹、程满玲、汪水生、周忆、周南岳。全书的统稿工作由周南岳完成。

本书由南京大学宋方敏教授担任责任主审,由南京大学柏子阳、朱树春教授审稿,同时,刘华老师也审阅了全稿,他们为本书付出了大量辛勤的劳动,提出了许多宝贵意见,使本书增色不少。

在本书编写过程中,得到了信息产业职业教育教学指导委员会、高等教育出版社有关同志的帮助指导,武汉市教研室职教部同仁胡敏敏、周宪珍、徐骏、宋锐给予了大力的支持,武汉市教育局职成教处的领导陈俊生、胡翔给予了关怀和鼓励,在此一并表示衷心的感谢。

由于作者水平所限,以及编写时间短促,书中难免存在不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2002年6月

目 录

第 1 章 概述	(1)
1.1 信息、数据与数据库	(1)
1.2 数据库的数据模型	(4)
1.3 数据库技术的发展	(7)
1.4 数据库新技术	(12)
1.5 数据库管理安全常识	(15)
习题	(17)
第 2 章 FoxBASE 数据库基础知识	(19)
2.1 数据类型和文件类型	(19)
2.2 命令的语法结构及书写规则	(22)
2.3 常量和变量	(24)
2.4 运算符和表达式	(30)
2.5 数组	(34)
2.6 函数	(37)
习题	(49)
第 3 章 数据库的建立	(52)
3.1 数据库结构的建立	(52)
3.2 数据库数据的输入与追加	(54)
3.3 数据库指针定位和数据插入	(59)
3.4 数据库文件的打开与关闭	(61)
3.5 数据库文件的显示	(62)
习题	(67)
第 4 章 数据库的修改与维护	(69)
4.1 数据库的编辑修改	(69)
4.2 数据库的删除	(73)
4.3 数据库文件的复制	(76)
习题	(81)
第 5 章 数据库的索引与查询	(83)
5.1 数据库的排序	(83)
5.2 数据库的索引	(85)
5.3 数据库的查询	(89)
习题	(94)

第 6 章 数据库的运算与统计	(96)
6.1 数据库统计与求和	(96)
6.2 数据库分类汇总	(98)
习题	(99)
第 7 章 数据库多工作区操作	(101)
7.1 多工作区的选择与调用	(101)
7.2 数据库文件的关联操作	(104)
7.3 数据库的更新操作	(106)
7.4 数据库文件的横向连接	(108)
习题	(109)
第 8 章 FoxBASE+ 程序设计基础	(112)
8.1 命令文件的建立、修改和执行	(112)
8.2 顺序结构	(116)
8.3 分支结构	(128)
8.4 循环结构	(137)
8.5 屏幕格式和打印格式	(146)
8.6 子程序、过程文件和函数	(154)
8.7 菜单设计	(167)
8.8 辅助控制命令	(175)
习题	(182)
上机实习	(186)
上机操作 1 建立、调用内存变量和内存变量文件	(186)
上机操作 2 数组的赋值	(191)
上机操作 3 常用函数的操作	(194)
上机操作 4 FoxBASE+ 的启动和退出	(198)
上机操作 5 数据库的建立	(202)
上机操作 6 数据库文件结构的修改	(206)
上机操作 7 数据库记录的定位、追加、插入与显示	(208)
上机操作 8 修改与维护数据库文件的记录	(211)
上机操作 9 数据库文件的复制与数据传递	(214)
上机操作 10 数据库文件的排序和索引	(216)
上机操作 11 数据库文件的查询	(219)
上机操作 12 数据库的数据统计与汇总	(223)
上机操作 13 数据库基本操作综合练习	(226)
上机操作 14 多工作区操作	(227)
上机操作 15 简单顺序结构的程序设计	(233)
上机操作 16 屏幕格式文件的建立和使用	(237)
上机操作 17 标签格式文件的建立和使用	(243)
上机操作 18 报表格式文件的建立和使用	(247)

上机操作 19	分支结构的程序设计	(250)
上机操作 20	循环结构的程序设计	(257)
上机操作 21	过程文件的建立和调用	(265)
上机操作 22	打印输出格式设计	(268)
上机操作 23	菜单程序设计	(270)
上机操作 24	综合程序设计	(273)
附录		(281)
附录 1	FoxBASE+命令	(281)
附录 2	FoxBASE+函数	(290)
附录 3	FoxBASE+ CONFIG. FX 可使用的参数	(295)
附录 4	FoxBASE+错误提示信息	(298)

第 1 章 概 述

1.1 信息、数据与数据库

在信息社会,由于信息形式、内容的多样性,结构的复杂性,以及实时性要求的提高,信息处理在各行各业管理工作中,已经成为一个极其重要的问题。面对庞杂的信息资源,计算机的应用已扩展到信息处理的各个领域,信息技术中的数据库技术为信息处理提供了现代化的方法和工具。

1.1.1 信息和数据

1. 信息

信息是指生活主体同外部客体之间有关情况的消息;信息是经过加工处理并对人类社会实践和生产及经营活动产生决策影响的数据。在充满信息的现实世界里,人们在工作 and 生活中接触各种各样的信息,并对其加工处理、汇集、传递和利用。

2. 数据

为了记载信息,人们使用各种各样的物理符号来表示信息,并按一定的格式把信息记载下来,这种有意义的符号组合就是数据。数据经过提炼和抽象之后具有使用价值才能成为信息,并仍然以数据的形式出现。因而数据是信息的具体表现形式,是信息的载体,是组成信息的单元,是人们认识信息的一种媒介。

例如,表 1-1 是用表格描述的学生成绩数据,它也反映了 9404 班学生成绩这一信息。

表 1-1 9404 班学生成绩

学号	姓名	性别	语文	数学	外语	会计原理	微机操作	平均成绩
94431	刘莹	女	93	85	95	80	70	84.6
94432	蔡志勇	男	88	95	90	83	95	90.2
94433	李玲	女	90	93	94	88	90	91
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
94470	吴峰	男	86	92	80	89	90	87.4

信息可以由数据来表示这一事实,表明了两者是不可分离的,但它们也有区别。一方面信息是依赖于数据而存在,并比数据更直接、更基本地反映现实;另一方面并非任何数据都能够

表示信息,只有在数据条理化后,它才能是信息的具体反映。

计算机信息具有逻辑性、预测性和选择性行动的特点。计算机处理的数据所使用的物理符号包括文字、数字和图形等。采用一定形式的计算机数据可以表示某一确定的信息,例如“他是一个男孩”和“*He is a boy*”两种数据形式表示了同一信息内容。这一信息要打电报就要由电报码的电文这一形式的数据表示;把它们存储在计算机内又可用 ASCII 码文件这一形式的数据表示。

计算机处理的数据分为数值数据和非数值数据两大类型。例如,某学生学习状况的数据为:刘莹,女,语文 93 分,数学 85 分等。其中“刘莹”、“女”为非数值型数据,而“93”、“85”为数值型数据。

1.1.2 数据处理

数据处理是指对各种类型的数据进行收集、存储、分类、计算、加工、检索和传输的一系列过程。数据处理的目的是通过对收集的“原始数据”进行综合加工,得出有价值、有意义的数,借以作为决策的依据,或编辑后存储起来,以供日后取用。由于数据能够描述和反映客观存在的现实世界,因此数据是信息的物理表现形式,通常数据处理也称为信息处理。

使用计算机进行数据处理(又称电子数据处理)大体经历了人工管理、文件系统和数据库技术三个阶段。

1. 人工管理

20 世纪 50 年代初期,计算机没有软件系统对数据进行管理,编写的应用程序和数据组一一对应,使其有太强的依赖性,没有独立性。由于一个应用程序所处理的数据之间相互依赖,关系密切,这样,数据组与程序、数据组与数据组之间有大量重复数据,造成数据冗余。

2. 文件系统

20 世纪 50 年代中期以后,计算机软件方面,已经有了专门的管理数据的软件,一般称为文件系统。在文件系统中,计算机按一定的规则将数据组织成为一个文件,应用程序通过文件系统,采用统一的方法,对文件中的数据进行存取和加工。但是,文件系统对数据的存取和加工之间无有机的联系,不同的应用程序仍然很难共享同一数据文件。另外,文件系统对数据存储没有相应的模型约束,数据冗余度还是较大。

3. 数据库技术

20 世纪 70 年代初提出数据库的概念,并为数据管理提供了一种完善的管理技术,即数据库技术,实现了对所有数据实行统一的、集中的、独立的管理,使得数据的存储不依赖于使用数据的应用程序,从而极大地提高了应用程序的使用和运行效率。

一般认为,20 世纪 70 年代是数据库技术的发展时期,从 20 世纪 80 年代初至今,数据库技术逐渐趋于完善成熟,数据库技术作为计算机科学与技术中的一个重要分支得到了惊人的发展,它和计算机网络、多媒体技术一起,被称为当今计算机的三大热门技术,成为各种计算机应用系统的核心部分。

1.1.3 数据库

数据库是指自描述的完整记录的集合。通常认为,数据库是由用户收集到的各种数据信息组成(数据库好比是一个存储数据的“仓库”或“容器”),数据库面向的是部门、企业或公司操作

性的日常事务处理。

1. 数据库的自描述

数据库的自描述是指数据库除了包含用户的源数据外,还包含数据库自身结构的描述。这种描述又称为数据字典(或数据目录、或元数据)。

数据库的自描述特征使得用户只要检查数据库本身就能确定数据库的结构和内容,提高了编写管理数据库的程序与其中的数据的相互独立性。用户只要在数据字典中输入命令(或操作),就能够改变数据库中的数据结构,而不需要维护文件和记录格式的外部文档(或重编程序)。

2. 数据库中的数据集合

在计算机中,数据是按位组合成字节或字符,字符组合成域(域指按类组合成的块),域组合成记录,记录组合成用户的数据文件这样一种模式组成的。而数据库除了上述用户数据文件组成的记录组合外,还应该包含元数据(自身描述)、索引(用来表示数据之间的关系和提高应用性能)和应用元数据(使用数据库后的应用数据)等共四种数据。

1.1.4 数据库系统

数据库系统(Database System)是指引进数据库技术的整个计算机系统。它包含数据、硬件、软件 and 用户四个部分。其中软件包括系统软件和应用软件,系统软件主要是指使用编程语言编写的数据库管理系统和支持其运行的操作系统平台;应用软件指在系统软件支持下开发和设计的具体的应用程序(如公安部门的户口管理,学校的成绩管理等)。用户分为事务处理用户、联机用户和系统用户。用户通过数据库管理系统提供的命令访问数据库并进行各种操作,不同的用户在数据库开发、设计、运行、控制、管理及维护等不同阶段有不同的任务和职责。

数据库系统有组织地、动态地存储有密切联系的数据集合,并通过计算机的软件及硬件资源所组成的系统对其进行统一的管理,因而数据库系统包含了数据库和数据库管理系统。

当对数据库中的数据存储按照同一结构进行安排,不同的应用程序都可以直接操作这些数据时,数据库系统对数据的完整性、并发性和安全性提供的一套有效的管理手段,以及管理和控制数据的各种简单的操作命令,从而使用户能够编写行之有效的程序,方便地在数据库系统中提取数据。

由上可见,数据库系统是由存储在储存设备上的数据、应用程序、数据库管理系统和用户四个部分组成的一个应用软件系统。数据库系统能够有效地解决数据的输入和输出,合理地组织数据,便于用户使用。

通常人们对数据库的一些名词称谓并不严格,例如 FoxBASE+数据库、FoxPro 数据库,实际上的含义是 FoxBASE+数据库管理系统、FoxPro 数据库管理系统。又如飞机订票数据库,实际上的含义是飞机订票数据库系统。

1.1.5 事务处理

1. 事务处理的定义

企业、商业或其他生产经营往往要在其全部经营活动中,维护账目更新记录,收集能够代表这些活动的数据并存储到数据库中。例如,收集货物名称、存货数量、账户金额等方面的数

据,这样的一个个数据称为经营活动中的一个事务。例如,定货、开收据、发货、收款等就是四个不同的事务。按照制定的内部逻辑规则处理所需要的事务称为事务处理。在事务处理过程中,应用程序相应地修改数据库并产生事务记录。

2. 事务处理的特点

(1) 事务处理的实时性

事务处理时,数据的输入与结果的输出的转换必须在几秒或更短的时间内完成。

(2) 事务处理的可靠性

一个有效的事务处理系统的错误率必须很低,而且当系统出错时必须能够快速而准确地恢复。

(3) 事务处理的安全性

由于在事务处理过程中,程序相应地修改数据库并产生事务记录,数据库不仅描述了企业、商业或其他生产经营活动的整个工作流程(或是企业运作某一方面的模型),也代表了其经营状况,因此它们是有价值的,必须受到保护。

在数据库操作中,只有被授权的用户才可以访问数据库的数据,而且也只能执行被授权的操作。例如,被授权发出购买定单的用户,只允许访问与购买有关的数据库的数据,而被授权进行付款的用户,只允许访问与付款有关的数据库的数据,由此分离用户的职责和权限。

为了得到可靠的控制,支持事务处理的计算机被放置在一个封闭的、被控制的环境中,只允许授权的用户(数据库系统管理员)进行授权的操作,对数据库的访问始终应当受到监控。这是保证数据库系统安全应当采取的措施之一。

1.2 数据库的数据模型

在数据库技术中,用来描述数据以及数据之间联系的逻辑表示形式被称为数据模型。数据模型明确表示出数据之间的整体性联系。数据间的联系结构多种多样,不同的结构可以形成多种不同的数据模型。目前常用的数据模型有层次模型、网络模型和关系模型三种。

1.2.1 数据模型

1. 层次模型

层次模型的基本结构是树形结构,它与在计算机磁盘上文件系统结构类似。树的节点表示记录集合,树枝表示记录集合之间的联系。

2. 网络模型

网络模型指任意一个连通的基本层次联系的记录的集合,网络模型是层次模型的拓展。层次模型和网络模型在数据库技术中被称为第一代数据库。

3. 关系模型

(1) 关系

在前面讲述的层次模型和网络模型中,数据模型可以用图来表示,图中的节点表示记录的

集合,图中连接的两节点表示记录间相互联系的集合。关系模型与层次和网络模型的最大区别是不再将数据模型表示为图的方式,它把记录集合定义为一张由若干行和若干列组成的二维表,这张表就叫做关系。例如表 1-1 所示的是一张赋予了名字“9404 班学生成绩”的二维表,就叫做关系。关系模型被称为第二代数据库技术。

(2) 关系的组成

在表 1-1 的关系中,二维表(关系)是由上方“9404 班学生成绩”关系名或二维表的标题(数据库名),二维表中反映客观存在的现实世界中具体事物的数据(数据库结构)组成。

二维表格由表格的表头(数据库字段名)、表头下面的表格列(数据库的字段值)和表格行的表值(数据库的记录,又称数据)等组成。表头和表值具有值的概念。表头是数据项型的集合,包含所有的属性名,每个数据项的型在一起就形成了记录型。例如,表 1-1 中的学号、姓名、性别、平均成绩等。记录型如图 1-1 所示。

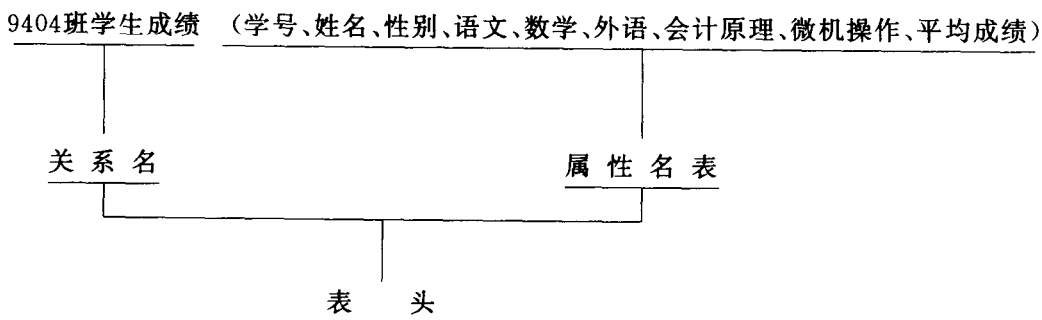


图 1-1 记录型形式

表中一行的数据值称记录(或叫元组),它们是客观存在且相互区别的事物,因此又称为实体。例如,表 1-1 中第一行的内容:94431、刘莹、女、93、85、95、80、70、84.6 就构成一个记录(或记录值)。记录是描述对象的数据,是数据项的一个序列。

表中一列是一个数据项或字段(或称为属性),给每一列起的字段名(属性名),称为字段的定义。如学号、姓名、性别、语文、数学等为被定义的不同字段名。每个字段名有一个值域,值域可以是数值、字符串、日期等类型。

每一列内容的定义应当有同样的规定和限制(类型、宽度),一个关系各个字段的定义集合说明了记录内部的组织情况,称为记录类型(又称为记录的“型”)。

表中一条记录内各字段的具体内容称为字段值(又称为记录的值得),各个字段值组成了具体某一条记录的内容。

各个字段中,用来标识不同记录的一个或若干个字段称为关键字(又叫码),用它(们)的值可以惟一地识别一条记录。如果对学生刘莹的成绩记录进行描述,则可以通过学号、姓名、性别以及各门课程的成绩等数据项进行描述。如果“在 9404 班学生成绩”关系中,学号的值能惟一标识一个记录,则学号被称为关键字。

(3) 关系模型的性质

由上述所有关系定义组合的一个总体称为关系模型。在关系模型中,要求关系(即二维

表)具有以下五个性质:

①表中的字段必须是不可再分的数据(最小数据单位),即每一字段均不可再分。

②每一列里所有数据项值是同一数据类型(同质),各列有不同的属性名,如学号列不能掺入性别,学号与性别具有不同的属性。

③行与列的次序可以任意排布,与内容无关。

④各行不允许重复(应互异)。

⑤每列字段名不得重复。

1.2.2 数据库管理系统

1. 数据库管理系统的类型

数据模型提供了组织数据以及数据之间联系、管理和控制的方法。我们把提供对数据库中的数据资源进行统一管理和控制的计算机系统软件称为数据库管理系统(DBMS)。

关系数据库管理系统是通过数学的方法处理数据库的数据,近年来发展非常迅速。国内流行的关系数据库管理系统分为两类,一类是大型数据库管理系统如 Oracle、Sybase 等,一般是一些大型数据场所,如飞机订票系统、银行系统等使用;另一类是微型计算机上使用的小型数据库管理系统,如 dBASE、FoxBASE+、FoxPro 等,它们的功能相对比较简单,命令和函数、使用方法和工作环境都是一样的,是相互兼容的产品,容易掌握,使用比较方便,一般经过简单培训就能操作和编写如工资系统、人事管理系统等数据库。

2. 关系数据库管理系统的结构

关系数据库管理系统是由数据结构类型、操作命令和函数及其数据完整性约束条件三个部分组成。例如,我们将“9404 班学生成绩”关系在 FoxBASE+ 关系数据库中,可以定义其数据结构类型如表 1-2(这就是后面章节所要讲的数据库结构)。如果在每个字段名下输入对应的数据项,则在每一行形成了数据值,即记录值。输入完所有的数据后,我们(按同一类记录汇集)就建立了一个数据库文件(一个数据库文件对应着一个关系)。为了便于存储和称谓,每一个数据库文件都必须赋予一个文件名(本例为“XSCJ.DBF”)。

表 1-2

XSCJ.DBF 数据结构

字段	字段名	类型	宽度	小数
1	学号	字符	5	
2	姓名	字符	8	
3	性别	字符	2	
4	语文	数值	5	1
5	数学	数值	5	1
6	外语	数值	5	1
7	会计原理	数值	5	1
8	微机操作	数值	5	1
9	平均成绩	数值	5	1
* * 总和 * *			45	

在建立的 XSCJ.DBF 文件中,定义了每个字段的字段名、字段数据类型、字段宽度。数据库文件建立好之后,就可以用命令或函数对该文件进行操作。这些操作就是将在后面章节讲述的数据库文件的建立、显示、修改,以及对记录的查询、检索、统计、汇总、打印的基本操作、辅助操作等。

1.3 数据库技术的发展

1.3.1 数据库的发展

1. 早期的数据库

早期最成功的数据库管理系统是 dBASE,它最初是由 Wayne Ratliff 为在家里监视足球赛场上各足球队积分的情况,用加利福尼亚的一个喷气发动机实验室的人工智能软件作为模型,设计的一个用于家用计算机上的文件管理系统。

Wayne Ratliff 把该系统命名为“VULCAN”,由于他没有商业的支持,因而没有卖出多少拷贝。George Tate 发现该软件的公用潜力后,获得了“VULCAN”的销售权。1981年初,将其改名为 Ashton Tate 公司的“dBASE(2.0版)”,称为 dBASE II。

Ashton Tate 公司是微型机数据库软件开发、研究、销售和服务的一个专门机构,它一方面大做 dBASE II 的商业广告,另一方面极力维护用户的利益,例如,免费为用户办培训班,组织广泛的应用交流,热诚地帮助用户解决实际问题。这些举措,使得该产品在市场上打开了销路。

随着 dBASE II 广泛普及和深入应用,人们感到了它的许多限制和缺点。1984年初 AshtonTate 公司决定用 C 语言重写 dBASE II 系统,并于 1985 年推出解释 dBASE III。由于 dBASE III 是解释性的,用它编写的程序执行速度不够快,因此影响它的实用性。

1986年,Ashton Tate 公司根据微型计算机应用所提出的新要求和网络系统的日益普及,推出了能在许多网络环境下使用的多用户数据库管理系统 dBASE III PLUS。dBASE III PLUS 是对 dBASE III 的扩充,它增加了一些新函数,使得编写程序更为容易方便;增加目录文件、现场文件、查询文件和屏幕格式文件,大大提高了用户接口的交互程度;dBASE III 编写的程序不需作任何改动就可以在 dBASE III PLUS 下运行。

1988年 Ashton Tate 公司又推出了以 dBASE III PLUS 为基础的全新的关系数据库系统——dBASE IV。dBASE IV 系统包括了用户接口、例行查询(QBE)、结构查询语言(SQL)、应用程序生成器和样板语言。在 dBASE IV 中,用户能够很方便地构造一个应用系统,它也有很好的向下兼容性。

2. FoxBASE 的推出

20世纪80年代后期,dBASE III 被誉为“大众数据库”、“工业标准”等称号,并占据了微型计算机数据库管理系统软件市场的大部份份额,许多公司看到 dBASE III 的丰厚利润,纷纷开发与其兼容的数据库管理系统,其中最优秀的兼容数据库产品是美国 Fox Software 公司 20

世纪 80 年代中期开发成功的 FoxBASE,它与 dBASE III 完全兼容,后来又针对 dBASE III PLUS 推出了 FoxBASE+ 系统(本书统称 FoxBASE)。FoxBASE 系统的出现,立即受到广大 dBASE 用户的欢迎,夺走了 dBASE 的一大批用户。

由于多种原因,Ashton Tate 公司于 1992 年被美国 Borland 公司收购。

3. FoxPro 的发展

(1) FoxPro 2.0 版本

随着 Ashton Tate 公司被收购,与 dBASE 兼容的关系数据库管理系统异军突起。Fox Software 公司针对 FoxBASE 界面不友好、没有提供编译工具的缺点,于 1989 年开发了 Fox-Pro 1.0,1992 年推出了 FoxPro 2.0 版本。

(2) FoxPro 2.5 版本

1992 年 6 月,微软公司以其资源优势收购了 Fox Software 公司,并不断完善 FoxPro 产品:开发了能够在 FoxPro 中运行 C 语言库的成套工具;具备联接到 SQL 服务器和其他数据库的能力;用来创建分布式 FoxPro 应用程序版本的工具以及各种国际版本等。1993 年 7 月 FoxPro 2.5 for Windows 版本发布,为数据库使用者提供了一个更灵活、友好的数据库环境。

(3) Visual FoxPro

随着 Windows 9x 的推出,全新的以其功能强大的面向对象的 32 位开发环境的 Visual FoxPro 的发布,将个人计算机上使用的数据库管理系统带入了另一个崭新的境界。

Visual FoxPro 脱离了传统的程序化编写程序结构的方法,使用面向对象的新概念使程序易于编写、修改、调试及维护。功能复杂的应用不必去写成千上万条代码(程序),而只要从交互性的可视界面中,通过填表便可完成友好、美观具有立体感的可视界面。

Visual FoxPro 在网络互连方面提供了与 ODBC 数据源的连接,增加了支持 OLE 2.0 的用户控件,可以创建本地及远程视图(View)的视图设计器及其可视化的数据库环境设计器,所有的可视化生成器都可以用来定义对象的特性。这些改进措施无疑简化了客户机的可操作性,增强了客户/服务器体系结构的性能。

20 世纪 80 年代以来,关系数据库技术在商业领域的巨大成功刺激了其他领域对数据库技术需求的迅速增长。这些需求不仅开辟了数据库应用的新天地,而且由于应用中提出的一些新的数据管理的要求,直接推动了数据库技术的研究与发展。

1.3.2 新应用领域对数据库的要求

新的应用领域,例如:计算机辅助设计/计算机辅助制造(CAD/CAM)、办公信息系统(OIS)、地理信息系统(GIS)、知识库系统、实时系统等,需要数据库有更强大的数据管理能力,但是新的应用领域所需要的数据管理功能有相当一部分是传统的数据库系统(如 FoxBASE)所不能支持的。

新的领域除了在存储和处理复杂对象不同于传统数据管理外,还应当能支持复杂的数据类型,具备支持用户自定义类型的可扩展能力,以及实现程序设计语言和数据库语言无缝地集成等功能。

1. 传统数据库的局限性

20 世纪 80 年代以前的关系数据库中的所有系统成分(数据、软件)均驻留在单个计算机内(称集中式数据库系统),因此,当试图将它应用于新的应用领域时,则暴露出其局限性。

(1) 面向机器语法的数据模型

传统数据库无法表示客观世界中的复杂对象,如处理文本、超文本、图形、图像、CAD 图片、声音等结构复杂、相互联系的,语义也十分复杂的对象,以及表现非格式化、非经典(如工程、地理、测绘)数据的能力。

(2) 数据类型简单固定

传统数据库只能理解、存储和处理简单的(如整数、浮点数、字符串、日期、货币等)数据类型,而不能扩展其他数据类型。如不能定义包含三个实数分量的三维向量。

(3) 数据管理缺少主动性

在实际应用中,往往要求数据库系统能够管理其本身的运行状态,在发现异常情况时能够及时通知用户,并自动采取预定的规则执行某些操作。而传统的数据库管理系统不能适应这一要求。

(4) 存储与管理的对象有限

传统的数据管理,主要进行的是数据的存储、管理、查询、排序和生成报表等较简单的信息处理工作,只是静态、被动的反映客观世界,不具有演绎和推理功能,从而限制了数据库技术的高级应用。

面对数据库应用领域的不断扩展以及客观世界的多样化、复杂化,新的需要驱动了传统关系数据库系统的提高和发展,因而产生了新一代数据库技术。

2. 新一代数据库技术的特点

20 世纪 80 年代,面向对象和方法的出现,对计算机各个领域,包括程序设计语言、软件工程、信息系统设计和计算机硬件设计,及其数据库技术等产生了深远的影响,数据库研究人员开发了面向对象数据库管理系统。

随着计算机网络技术的产生和发展,通过通信网络技术互相连接组成的分布式计算机系统,形成了分布式数据库系统。Informix、Oracle、Sybase 等均以计算机网络以及多任务操作系统为核心,使其可以分布在不同的城市、国家等不同地点操作。例如,一个银行有许多分行,储户可以在一个地点存或取款(数据),也可以在其他地点取款;而这家银行的总经理可以在他的办公室里查询在多个场地存储的相应数据。

进入 20 世纪 90 年代以来,客户/服务器(Client/Server,简称 C/S)模式成为主流计算方式或体系结构,而最典型的客户/服务器体系结构是客户/服务器体系结构数据库系统。在客户/服务器体系结构数据库系统中,数据库和数据库管理系统存储并运行在数据库服务器上,而数据库应用系统在“客户”和“服务器”两端协同运行,客户端的计算机(故“客户”又称为客户机)提出数据库服务请求,服务器端执行请求的操作,仅将要求的记录(注意:不是整个文件)通过网络返回给客户机。

数据库技术和其他技术相结合产生了众多新型的数据库系统是新一代数据库技术的一个显著特征。例如,与多媒体技术相结合形成多媒体数据库;与人工智能技术相结合形成了演绎数据库、知识和主动数据库;与分布、并行处理技术相结合形成分布和并行数据库;与模糊技术相结合形成模糊数据库;与网络技术相结合形成 Web 数据库。当然它们不是孤立的概念,而是相互联系的可以支持或结合其他某种数据模型,这种支持或结合丰富并提高了数据库功能、性能和应用领域,发展了数据库的概念和技术。