

优

EXCELLENCE

优秀计算机软件丛书

数据库与 数据库管理系统

● 王 珊 主编

- ◆ 数据库系统概要
- ◆ Fox BASE操作与编程
- ◆ Fox Pro操作与编程
- ◆ 关系数据库管理产品介绍



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY



优秀计算机软件丛书

数据库与数据库管理系统

王珊 主编

王珊 陈红 文继荣 编著

电子工业出版社

内 容 提 要

本书是一本面向广大计算机应用人员的数据库系统入门书。简要而全面地介绍了数据库的基本概念和基本知识;重点讲解了 FoxBASE+ 和 FoxPro 的基本功能、主要特色、使用方法和开发技术;概括介绍了四个国外引进的数据库产品和两个国内自主开发的数据库管理系统。附录中给出了 SQL 标准、微机数据库产品评价和近年美国数据库产品简介等丰富资料。

全书内容丰富,重点突出。既可以作为数据库初学者的入门书,也是广大计算机工作者使用、开发和选购数据库时十分有用的参考书。

优秀计算机软件丛书 数据库与数据库管理系统

王珊 主编

特约编辑:廖寿祺

责任编辑:龚兰方

*

电子工业出版社出版

北京市海淀区万寿路 173 信箱(100036)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

电子工业出版社计算机排版室排版

顺义县天竺颖华印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:28.75 字数:693.5千字

1995年12月第一版 1995年12月北京第一次印刷

印数:5000册 定价:40.00元

ISBN7-5053-3198-1/TP·1165

编委会名单

主 编：朱继生

副主编：殷志鹤 马慕周 刘宗喻

编 委(按姓氏笔划排列)：

王 珊	王卫平	王辑志	王锡林	马慕周
刘忠喻	吕志良	朱守涛	朱继生	吴克忠
吴炜煜	吴清萍	陈文博	陈宏陆	陆仲辉
严慰敏	郑 坚	孟庆昌	杨世祥	张尧学
张海藩	殷志鹤	韩俊英	韩濯新	蒋汉生

总 序

无论你是正在从事计算机应用的人员,还是其他领域的工程人员,即使你是一位刚刚接触计算机的电脑入门者,一套全面介绍各种计算机软件应用的技术读物是你必不可少的工具,《优秀计算机软件丛书》则是你最好的选择。本丛书汇集了当今国内外各类软件之精萃,其中的每本书综合了某一类软件的所有产品,成为该类软件之总成。本丛书是由电子工业出版社、北京软件行业协会、中国计算机用户协会北京系列机分会和中国仪器仪表学会办公自动化学会共同组织国内外专家、教授及电脑科普工作者一起编著的,它将是我国有影响的、大型综合性的计算机软件丛书。

本丛书具有以下特点:

首先,它是按照“高角度,低起点”的原则编写的。一方面从技术发展的宏观角度和软件设计的高水平来论述各类软件的全貌和特点,综述某类软件的主要原理和技术;另一方面,对具体软件的介绍,则从低起点出发,以深入浅出的文字叙述为主,摒弃繁琐的理论介绍,注重该种软件的实际应用、操作和使用。因此,特别合适作为计算机普及教育、成人教育的培训用书。

第二,它不但注重每本书的题材精选,而且更注重对每本书内容的安排。即选题上是按照流行广、通用性强、影响面大、水平高、市场好、版本新的原则选取。每本书的内容既照顾面和点的结合,又着重于从每类软件中精选出两、三种产品加以详述(点的介绍)。每本书的内容大致都包括:1. 综述与原理;2. 概览与比较;3. 操作与使用;4. 应用与编程四部分。前两部分为面,后两部分为点。

第三,每本书既强调了对两、三个有代表性软件的详细介绍,使读者可作为学习、掌握这些软件的入门、使用、操作与二次开发应用的使用手册;又着重于软件设计的主要技术、实现原理、新发展等技术性的论述,作为读者学习专业的基础;最后每本书都尽可能详细总括了同类软件的各种不同产品,并提供了对各种产品的综合分析比较,以作为读者选购、选用软件的指南。

本着对读者负责的态度,编委会对每本书的选题与技术,内容及文字都做了精心的论证和审定。每本书都由国内外知名的专家、教授主编,同时聘请有经验的软件工作者、科普工作者及教师参加编写。

“海阔凭鱼跃,天高任鸟飞”愿本丛书能为您插上坚实的翅膀,伴您高翔在计算机的广阔天空,成为您最实用的工具和揭开电脑奥秘的钥匙!

《丛书》编委会

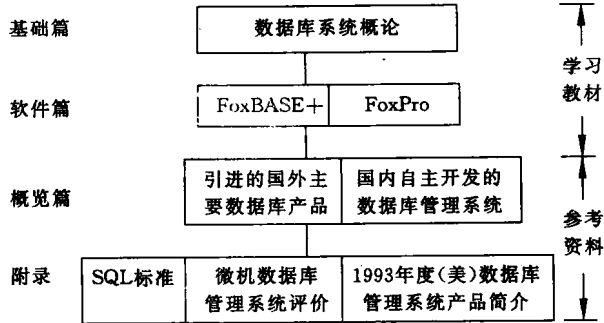
1995. 8.

前 言

数据库是数据管理的最新技术,是计算机科学的重要分支。自 60 年代第一个数据库系统问世,至今虽然只有 30 年,但数据库技术不论是理论上、实现上还是应用上,都在突飞猛进地发展。现代数据库技术已成为开发应用系统的基础,无论是开发一个小的财务系统、库存管理系统、学籍管理系统,还是开发一个大型的企业管理信息系统、期货交易系统、全国税务管理系统,都离不开数据库系统。与各种大小应用需求与硬件平台相适应的就有大大小小的数据库管理系统供用户选购、使用。

在 1993 年美国《数据库编程和设计》杂志上可以查到的数据库产品(美)就有近 80 种。《优秀计算机软件丛书》中要编写一本数据库管理系统软件的书实在是一件难事。

经过丛书编委的认真讨论和本书作者的反复斟酌,全书是这样组织的:



目前各种数据库书籍已出版了不少,但这本书视角新颖,独具特色。

第一篇 基础篇

全书突破了传统的将数据库理论与数据库产品分离著书的作法,在第一篇首先介绍数据库系统的基本概念和基础知识。它们紧扣 FoxBASE + 和 FoxPro,但又不局限于此。这些数据库理论不仅是学习具体数据库系统的基础,也是学习其他大、中型数据库系统的基础。

第二篇 软件篇 这是全书的重点

作者精选了当前使用最广泛的微机数据库管理系统 FoxBASE + 和 FoxPro,均以一个例子贯彻始终,并融入了作者利用这些软件开发实际应用系统的经验与体会。

其中 FoxBASE + 的介绍力求严谨、规范,各条命令和函数从功能、格式到使用方法逐一给予说明,它是学习数据库管理系统的捷径。

FoxPro 部分力求通俗易懂,它不像其他 FoxPro 翻译手册,作者以独特方式组织全章,读者随着作者的思路,不仅可以轻松地掌握 FoxPro,而且一个应用系统雏形也随之开发出来。

第二章 FoxBASE + 与第三章 FoxPro 是一个有机的整体。FoxBASE + 章侧重于命令与函

数的介绍, FoxPro 章侧重于工具使用的介绍, 它简化了与 FoxBASE + 雷同的部分, 因此可以说 FoxBASE + 章是 FoxPro 章命令与函数部分的补充。

第三篇 概览篇

在突出这本书重点(第二篇)的前提下, 概要介绍了四个国外著名的数据库产品, 它们是 ORACLE、SYBASE、INFORMIX 和 INGRES; 两个国内自主开发的数据库管理系统, 它们是 COBASE 和 HiBase。使读者大致了解主机及服务器上多用户数据库系统的功能和特色。与微机数据库相比, 它们的功能更为完备, 读者可从中领略到数据库的最新技术。

国外引进的这些数据库产品大都已有教材和参考书。有兴趣的读者可查阅这一篇后面所列出的参考书目。

附录

附录一 介绍关系数据库语言标准 SQL 的发展过程及有关数据库的标准化机构。

附录二 对微机上 xBASE 类数据库产品的发展、现状作了全面而概要的介绍与评价, 这也是对第二篇中重点介绍的两个软件产品的补充和总结。

附录三 给出了 1993 年美国《Database Programming & Design》(《数据库编程和设计》)杂志中列出的美国数据库产品简介供读者查阅。

全书的组织力求高角度低起点, 内容深入浅出, 文字通俗易懂, 注意突出实用性与技术性, 做到技术内容介绍与软件应用开发讲授相结合, 希望这本书能成为广大计算机应用人员, 尤其是数据库系统的初学者的良师益友。

书中基础篇、概览篇和附录一由王珊教授编写, 第二章和附录二由陈红老师编写, 第三章和附录三由文继荣同志编写。全书由王珊教授主编和审定。此外张莉慧为本书的资料收集、整理和录入做了大量默默无闻的工作。

由于编者水平有限, 加上时间仓促, 而数据库软件的技术内容丰富、产品更新非常迅速, 书中存在的问题一定不少, 希读者指正。

编者 于 1995 年春

中国人民大学 数据与知识工程研究所

目 录

第一篇 基础篇	(1)
第一章 数据库系统概论	(1)
1.1 绪论	(1)
1.1.1 数据、数据库、数据库系统、数据库管理系统	(1)
1.1.2 从文件系统到数据库系统	(2)
1.1.3 数据库系统的优点	(3)
1.1.4 数据库技术的研究范围	(5)
1.2 三种常用的数据库系统	(6)
1.2.1 数据模型	(6)
1.2.2 层次数据库	(7)
1.2.3 网状数据库	(8)
1.2.4 关系数据库	(9)
1.3 数据库模式	(10)
1.3.1 模式和实例	(10)
1.3.2 三级模式	(11)
1.3.3 数据独立性	(11)
1.4 数据库语言	(12)
1.4.1 数据定义语言(DDL)	(12)
1.4.2 数据操纵语言(DML)	(12)
1.5 数据库保护	(13)
1.5.1 数据库的安全性控制	(13)
1.5.2 完整性定义和检查	(14)
1.5.3 并发控制	(14)
1.5.4 数据库恢复	(18)
1.6 数据库使用者	(18)
1.7 数据库系统和第四代开发工具	(19)
1.8 数据库设计	(19)
第二篇 软件篇	(23)
第二章 FoxBASE +	(23)
2.1 FoxBASE + 系统概述	(23)
2.1.1 FoxBASE + 产品概述	(23)
2.1.2 FoxBASE + 的运行环境	(24)
2.1.3 FoxBASE + 的启动和退出	(24)
2.1.4 FoxBASE + 的文件类型及技术指标	(25)
2.2 FoxBASE + 的基本语法和语言成分	(26)

2.2.1	FoxBASE+ 的语言成分	(26)
2.2.2	数据	(27)
2.2.3	表达式	(28)
2.2.4	函数	(32)
2.3	数据库简单操作	(49)
2.3.1	数据库的建立	(49)
2.3.2	数据库的打开与关闭	(54)
2.3.3	数据库的显示	(55)
2.3.4	数据库的修改	(57)
2.3.5	数据库的复制	(67)
2.3.6	数据库的排序与索引	(69)
2.3.7	数据库的查询与统计	(74)
2.4	多重数据库操作	(79)
2.4.1	工作区的选择	(79)
2.4.2	数据库的物理连接	(81)
2.4.3	数据库的逻辑连接	(83)
2.4.4	数据库间的更新操作	(86)
2.4.5	数据库函数	(88)
2.5	FoxBASE+ 的辅助操作	(94)
2.5.1	内存变量操作	(94)
2.5.2	数组操作	(97)
2.5.3	磁盘文件操作	(100)
2.5.4	工作方式和状态的设置	(103)
2.6	FoxBASE+ 的标准输入/输出	(109)
2.6.1	FoxBASE+ 与其他语言及 DOS 文件的接口	(109)
2.6.2	报表打印	(112)
2.6.3	标签打印	(118)
2.7	FoxBASE+ 程序设计	(120)
2.7.1	命令文件	(120)
2.7.2	程序控制结构	(121)
2.7.3	程序设计中常用命令	(127)
2.7.4	子程序与过程	(138)
2.7.5	自定义函数	(144)
2.7.6	程序辅助控制命令	(145)
2.7.7	输入输出设计	(147)
2.7.8	多用户程序设计	(156)
2.7.9	程序调试	(159)
2.7.10	程序设计实例	(163)
2.8	命令与函数索引	(170)
2.8.1	命令索引	(170)
2.8.2	函数索引	(174)
2.8.3	可编程功能键一览	(177)
第三章	FoxPro	(178)

3.1	FoxPro 概述	(178)
3.1.1	FoxPro 的基本概念	(178)
3.1.2	FoxPro2.5 for DOS 的技术指标	(181)
3.1.3	本章结构概览	(182)
3.2	FoxPro 初步	(184)
3.2.1	安装 FoxPro	(184)
3.2.2	FoxPro 的启动与退出	(185)
3.2.3	键盘与鼠标	(186)
3.2.4	菜单与窗口	(186)
3.2.5	对话框	(189)
3.2.6	命令(Command)窗口	(192)
3.2.7	使用编辑器	(193)
3.2.8	帮助(Help)功能	(197)
3.2.9	System 菜单提供的一些附属功能	(198)
3.2.10	表达式	(199)
3.3	数据库操作	(206)
3.3.1	创建新数据库	(206)
3.3.2	一些预备知识	(209)
3.3.3	数据录入	(212)
3.3.4	数据显示与修改	(215)
3.3.5	删除记录	(218)
3.3.6	修改数据库的结构	(219)
3.3.7	排序和索引	(220)
3.3.8	查询	(232)
3.3.9	SQL SELECT 语句和 RQBE	(237)
3.3.10	FoxPro 的关系功能——多库连接	(245)
3.3.11	View 窗口与环境设置	(249)
3.3.12	FoxPro 与其它文件格式的相互转换	(255)
3.4	FoxPro 中的报表、标签生成器及键盘宏定义	(257)
3.4.1	报表生成器	(257)
3.4.2	标签生成器	(270)
3.4.3	键盘宏定义	(274)
3.5	FoxPro 程序设计	(279)
3.5.1	程序控制结构	(280)
3.5.2	过程与函数	(282)
3.5.3	变量的作用范围	(284)
3.5.4	参数传递	(287)
3.5.5	调试与跟踪	(288)
3.6	FoxPro 中的菜单生成	(290)
3.6.1	用命令方式生成菜单	(291)
3.6.2	菜单生成器	(299)
3.7	FoxPro 中的屏幕与窗口	(305)
3.7.1	FoxPro 界面设计基本思想	(305)

3.7.2	用命令方式设计屏幕	(306)
3.7.3	屏幕生成器	(334)
3.7.4	学生成绩管理系统	(344)
3.8	项目管理器	(366)
3.9	FoxPro 高级编程	(370)
3.9.1	低级文件 I/O	(370)
3.9.2	网络与多用户	(373)
3.9.3	FoxPro 颜色机制	(379)
3.9.4	应用编程接口 API	(382)
第三篇 概览篇		(390)
第四章 关系数据库管理产品概览		(390)
4.1	ORACLE	(390)
4.1.1	ORACLE 公司简介	(390)
4.1.2	ORACLE 关系数据库的特点	(391)
4.1.3	ORACLE 7	(391)
4.1.4	ORACLE 7 的协同开发环境(CDE)	(393)
4.2	SYBASE	(394)
4.2.1	SYBASE 公司简介	(394)
4.2.2	SYBASE 产品特色和功能	(394)
4.2.3	System 10	(397)
4.3	INFORMIX	(398)
4.3.1	INFORMIX 公司简介	(398)
4.3.2	INFORMIX 产品系列	(398)
4.3.3	数据库服务器	(398)
4.3.4	网络连接软件	(399)
4.3.5	应用开发工具	(400)
4.3.6	最终用户工具	(401)
4.4	INGRES	(402)
4.4.1	Ingres 公司简介	(402)
4.4.2	INGRES 智能关系数据库产品及其功能特色	(402)
4.4.3	INGRES 产品的发展方向	(405)
4.5	COBASE	(406)
4.5.1	COBASE 系数构成	(406)
4.5.2	COBASE 系统的主要特色	(406)
4.5.3	COBASE 核心功能	(407)
4.5.4	COBASE 系统的数据库语言	(408)
4.5.5	应用开发工具 ADTO	(409)
4.6	HiBase-Sum/华胜工作站平台上 SQL 数据管理系统	(411)
4.6.1	客户/服务器结构	(411)
4.6.2	HiBase SQL Sever	(412)
4.6.3	丰富的 HiBase 工具	(413)

4.6.4 HiBase 支行环境和技术指标	(414)
参考文献	(415)
附录一 SQL 标准	(416)
附录二 微机数据库管理系统评价	(419)
附录三 美国数据库管理系统(DBMSs)产品简介	(424)

第一篇 基础篇

这一篇简要地阐述数据库系统的基本概念,作为读者学习数据库技术的入门知识。第二篇重点介绍当前微机上流行的关系数据库管理系统 FoxBASE+、FoxPro。当然在微机上常用的关系数据库管理系统还有 Access、Clipper、dBASE III plus、dBASE IV等。国外微机上用的关系数据库管理系统就更多了。如 Paradox 就用得十分普遍,而国内却用得很少。这本书限于篇幅,并按照丛书的宗旨——《精编》,即挑选当前微机上最常用的关系数据库管理系统,因此只能给读者介绍这两个关系数据库管理系统。

第一章 数据库系统概论

为了给读者学习这本书及有关数据库技术类的著作打下基础,特别加上了基础篇。这一章给出了数据库系统的一般概念和知识,而不仅仅限于 FoxBASE+、FoxPro。

1.1 绪 论

1.1.1 数据、数据库、数据库系统、数据库管理系统

在系统地介绍数据库的基本概念之前,有必要首先介绍一些数据库最常用的概念。

1) 数据(DATA)

数据在大多数人的头脑中第一个反应就是数字。其实数字只是最简单的一种数据,它并不是数据库技术主要的研究对象。数据的种类很多,在日常生活中数据无处不在:文字、图形、图像、声音、学生的档案记录、货物的运输情况……,这些都是数据。

为了了解世界,交流信息,人们需要描述这些事物。在日常生活中我们直接用自然语言(如汉语)描述。在计算机中,为了存储和处理这些事物,需要抽出对这些事物感兴趣的特征组成一个记录来进行描述。例如:在学生档案中,如果人们最感兴趣的是学生的姓名、性别、年龄、出生年月、籍贯、所在系别、入学时间,那么可以这样描述一个学生:

(李明、男、21、1972、江苏、计算机系、1990)

我们可以对数据作如下定义:描述事物的符号记录称为数据。因此上面的学生记录就是一个数据。对于上条学生记录,知情的人会得到下面的信息:李明是个大学生,1972年出生,江苏人,1990年考入计算机系;而不知情的人要说明以后才明白。可见,数据的形式还不能完全表达其内容,需要经过解释。所以数据和关于数据的解释是不可分的,即数据与其语义是不可分的。

2) 数据库(DATABASE 简称 DB)

数据库,顾名思义,是存放数据的仓库。只不过这个仓库是在硬盘上,而且数据是按一

定的格式存放的。

所以数据库是长期储存在计算机内、有组织的、可共享的数据集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和储存,具有较小的冗余度,较高的数据独立性和易扩展性,并可为各种用户共享。

人们总是千方百计地收集各种各样的数据,然后进行处理。目的是从这些数据中得到有用的信息。在科学技术飞速发展的今天,人们的视野越来越广,数据量急剧增加。过去人们手工处理数据,现在人们借助计算机科学地保存和管理复杂的大量的数据,以便人们能方便而充分地利用这些宝贵的信息资源。

3)数据库管理系统(DATABASE MANAGEMENT SYSTEM 简称 DBMS)

有了数据,又有了数据库,下一个问题就是如何科学地组织和存储数据、如何高效地获取和处理数据了。完成这个任务的是一个软件系统——数据库管理系统 DBMS。

数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件。

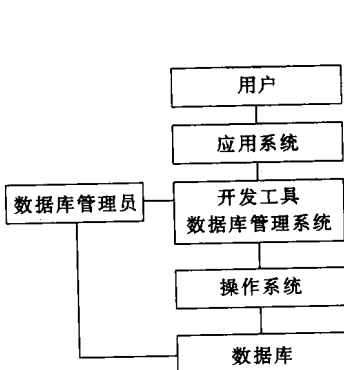


图 1-1

在一般不引起混淆的情况下常常把数据库系统简称为数据库。

数据库系统可以用图 1-1 表示。

数据库技术是数据管理的最新技术。数据库系统是当代计算机系统的重要组成部分,对于它的研究方兴未艾。

1.1.2 从文件系统到数据库系统

数据库系统是在文件系统中发展起来的。

人们对数据的处理是指对数据进行收集、组织、存储、加工和传播的一系列活动的总和。但人们借助计算机进行数据处理是近二十年的事。研制计算机的初衷是利用它进行复杂的科学计算。随着计算机软件 and 硬件的发展,其应用远远地超出了这个范围。1954 年通用电器公司(GEC)研制出的第一台商业数据处理的电子计算机 UNIVAC1,标志着计算机开始进行事务处理并存储信息文件,产生了电子信息系统。人们得益于计算机惊人的处理速度和大容量的存储器,从而解脱了在大堆文件中寻找数据之苦,这种基于计算机的信息处理系统也就迅速发展起来。

这种信息处理系统的作法是把数据组织成相互独立的数据文件,利用“按文件名访问,

按记录进行存取”的管理技术,并可以经常对文件进行修改、插入和删除的操作。当时这种信息处理系统是很专业化的。根据具体应用建立文件,并编写处理这些文件的程序。一旦应用有了变化,不得不重新创建文件并编写新的处理文件的程序。从常识上看,获得的数据有些经常在改变,数据之间会存在这样那样的联系。上述这种独立的文件管理系统在数据量小,数据变化少时尚可维持,但在数据量大,数据变化频繁时就显得力不从心了。60年代中期,在美国诞生了第一个商品化的数据库系统——IMS系统(Information Management System)。

从文件系统到数据库系统,标志着数据管理技术的飞跃。80年代后不仅在大型机上而且在多数微机上配置了DBMS,数据库技术得到广泛的应用和普及。这本书介绍的FoxBASE+、FoxPro就是配置在微机上的关系数据库管理系统(RDBMS)。

这种利用数据库管理数据的方法即“数据库方法”,概括地讲是指把某系统要用到的各种数据综合整理为一组相互关联的文件(而不是文件系统中根据具体应用组织成相互独立的文件)实现数据共享。

1.1.3 数据库系统的优点

与文件系统相比,数据库系统的优点是很突出的:

(1) 数据由DBMS统一管理

DBMS既管理数据的物理结构,也管理数据的逻辑结构;既考虑数据,也考虑数据之间以及文件之间的数据联系;DBMS管理的是结构化的数据。

(2) 数据结构化

在文件系统中,相互独立的文件的记录内部是有结构的。传统文件的最简单形式是等长同格式的记录集合。例如:一个学生人事记录文件,每个记录都有如图1-2的记录格式:

学生人事记录

学号	姓名	性别	系别	年龄	政治面貌	家庭出身	籍贯	家庭成员	奖惩情况
----	----	----	----	----	------	------	----	------	------

图 1-2

前八项是任何学生必须具有的而且是等长的,而后两项信息量的多少变化较大。为了建立完整的学生档案文件,每个学生记录的长度必须等于信息量最多的记录长度。这样对于信息量较少的学生记录将在空间上造成很大的浪费。因此我们可以用变长记录,即用主记录与详细记录相结合的形式建立文件。将学生人事记录的前八项作为主记录,后两项作为详细记录,则每个记录有如图1-3记录格式。

则某个学生记录为图1-4。

这样可以节省许多存储空间,灵活性也有相对提高。

但这样建立的文件还有局限性,因为这种灵活性只对一个应用而言。一个学校或一个组织涉及许多应用,在数据库系统中,不仅要考虑某个应用的数据结构,还要考虑整个组织的数据结构。例如一个学校的管理信息系统中不仅要考虑的学生的人事管理,还要考虑学籍管理、选课管理等等,可按图1-5方式为该校的信息管理系统组织学生数据。

这种数据组织方式为各种管理提供必要的记录,使学校的学生数据结构化了。这就要

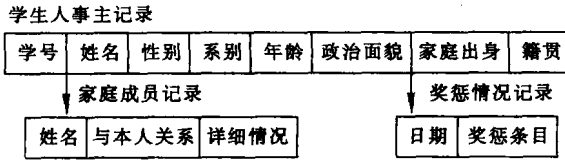


图 1-3

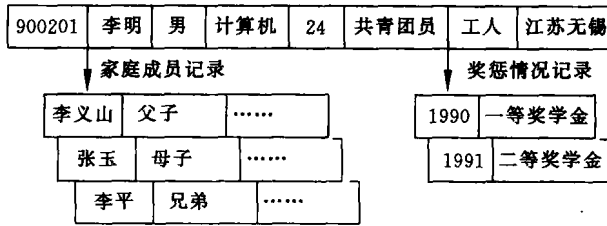


图 1-4

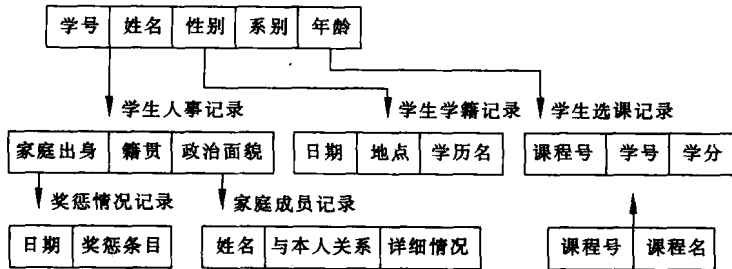


图 1-5

求在描述数据时不仅要描述数据,还要描述数据之间的联系。文件系统尽管其记录内部已有了某些结构,但记录之间没有联系。数据库系统实现整体数据的结构化,是数据库的主要特征之一,也是数据库系统与文件系统的本质区别。

(3) 数据冗余度小

在文件系统中,一个应用面对自己专用的一个或几个数据文件,会有许多数据相互重复。上例中一个学生的人事记录文件可能被诸如学生人事管理、学生学籍管理、学生选课管理等几个应用使用,将被重复几次包括在这几个应用的专用数据文件中,产生了很大的数据重复,即数据冗余。

数据库系统从整体角度看待和描述数据,数据不再面向某个应用而是面向整个系统。上例中学生基本记录就可以被多个应用共享使用。从而大大减少数据冗余,节约了存储空间,避免了数据之间的一致性。

数据的不一致性是指同一数据不同拷贝的值不一样。这是由于文件系统中的数据重复

存储,不同的应用使用和修改不同的拷贝造成的。

(4) 具有较高的数据独立性

数据独立性既有物理独立性,又有逻辑独立性

物理独立性是指当数据存储结构(或称物理结构)改变时,数据的逻辑结构不变,则用户编写的应用程序不变。逻辑独立性是指当数据的总体逻辑结构改变时,数据的局部逻辑结构不变,应用程序是依据数据的局部逻辑结构编写的,所以应用程序不变。

(5) 数据的共享性好

由于数据由数据库统一管理,而且所管理的是有结构的数据,在使用数据时就有很灵活的方式,可以适应各种用户的要求。而且数据易于扩展,以满足新的应用要求。数据库中数据共享的意义是多种应用、多种语言、多种用户相互覆盖的使用数据集。为了适应共享数据的环境,DBMS 提供了以下四个方面的数据控制功能:

①数据的安全性保护

数据的安全性是指保护数据,以防止不合法的使用造成的数据的泄密和破坏。使每个用户只能按规定,对某些数据以某些方式进行使用和处理。

②数据的完整性

数据的完整性指数据的正确性、有效性和相容性。即控制数据在一定的范围内有效,或要求数据之间满足一定的关系。

③并发控制

当多个用户的并发进程同时存取、修改数据库时,可能会发生相互干扰而得到错误的结果并使得数据库的完整性遭到破坏,因此必须对多用户的并发操作加以控制和协调。

④数据库恢复

计算机系统的硬件故障、软件故障、操作员的失误以及故意的破坏都会影响数据库中数据的正确性,甚至造成数据库部分或全部数据的丢失。DBMS 必须具有将数据库从错误状态恢复到某一已知的正确状态(亦称为完整状态或一致状态)的功能,这就是数据库的恢复。

综上所述,数据库是长期存储在计算机内有组织的大量的共享的数据集合。它可以供各种用户共享、具有最小冗余度和较高的数据独立性。DBMS 在数据库建立、运用和维护时对数据库进行统一控制,以保证数据的完整性、安全性,并在多用户对数据的并发使用时进行并发控制和发生故障后的系统恢复。

1.1.4 数据库技术的研究范围

概括地讲,数据库学科主要的研究范围有以下三个领域:

(1) 数据库管理系统软件的研制

DBMS 是数据库系统的基础。DBMS 的研制包括:DBMS 以及以 DBMS 为核心的一组相互联系的软件系统。研制的目标是扩大功能、提高性能和提高用户的生产率。

(2) 数据库设计

数据库设计的主要任务是在 DBMS 的支持下,按照应用的要求,为某一部门或组织设计一个结构合理、使用方便、效率较高的数据库及其应用系统。其中主要的研究方向是数据库设计方法学和设计工具的研究和开发。