

数据库系统概论

王秀坤

大连理工大学出版社

数据库系统概论

王秀坤

大连理工大学出版社

(辽)新登字 16 号

图书在版编目(CIP)数据

数据库系统概论/王秀坤编. —大连:大连理工大学出版社,1994.5

ISBN 7-5611 0867 2

I. 数… II. 王… III. 数据库 数据库管理系统 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第05279号

数据库系统概论

Shujuku Xitong Gailun

王秀坤

* * *

大连理工大学出版社出版发行 邮政编码:116024
东北财经大学印刷厂印刷

* * *

开本:850×1168 1/32 印张:9 $\frac{5}{8}$ 字数:249千字

1994年5月第1版 1994年5月第1次印刷

印数:0001—8000册

* * *

责任编辑:水舟 责任校对:寸土

封面设计:姜严军

* * *

ISBN 7-5611-0867-2

TP·49

定价:7.00元

前 言

数据库是近年来发展最为迅速的电子计算机软件,是数据信息管理的最新技术。它已被广泛地应用在国民经济、文化教育、军事情报、科学研究、人工智能和计算机辅助设计等领域,为计算机应用开辟了广阔的天地。

关系型数据库系统 DBASE III 是美国 ASHTON-TATE 公司于 1984 年推出的。它自产生以来,就以其强大的功能和容易使用的特点,深受好评。随着我国计算机的深入普及和在各行各业中的广泛应用,汉字 DBASE III 和 FoxBase 已成为在微机上开发大、中、小型管理软件的主要工具。

本书系编者根据多年的数据库教学经验 and 长期的工作实践,并参考国内外有关文献编写而成的。其特点是力求融理论与实践于一体,在掌握了数据库的基本原理、方法的基础上能灵活地运用关系型的 DBMS 解决实际问题。叙述力求详尽通俗,突出重点、避免冗长的程序与推导。书中对 DBASE III 的内容组织上立意求新,按命令的功能兼顾各命令之间的密切程度划分章节,并遵循一般读者的常规思路编排章节顺序,便于理解和查阅,使具有计算机原理程序设计基本知识的读者能较容易地理解文中的内容,掌握在数据库领域内应用高级人才应具备的知识和基本技能,以便在学完这门课程后,能独立设计、编制中、小型数据库应用软件,也为熟悉其他 DBMS 打下基

础。如能达此目的,则将是作者的最大愿望与满足。

本书可作为计算机及应用专业自学考试教材、大专院校计算机应用专业的教材,也可作为从事计算机应用人员的参考书。

由于水平所限,时间仓促,疏漏谬误之处恳请读者和专家同行不吝指教。

编 者

1993年12月

目 录

前 言

第一章 数据库系统引论	(1)
§ 1.1 数据库系统的特点及用途	(1)
§ 1.2 数据库系统的组成	(3)
§ 1.3 现实世界的数据库描述	(6)
§ 1.4 数据库的逻辑结构	(16)
§ 1.5 设计数据库的要求及步骤	(17)
§ 1.6 数据语言	(18)
§ 1.7 数据库管理系统	(21)
§ 1.8 数据库保护	(23)
§ 1.9 几个典型的数据库管理系统	(25)
习 题 一	(28)
第二章 关系模型系统	(30)
§ 2.1 关系及其基本术语	(30)
§ 2.2 关系运算	(33)
§ 2.3 关系模型设计	(39)
§ 2.4 SQL 简介	(43)
习 题 二	(53)
第三章 DBASE Ⅱ 概述	(55)
§ 3.1 DBASE Ⅱ 简介	(55)
§ 3.2 DBASE Ⅱ 的系统环境	(55)

§ 3.3	关于 CONFIG. SYS 文件	(56)
§ 3.4	DBASE III 的主要指标	(57)
§ 3.5	DBASE III 的约定	(58)
§ 3.5.1	符号的约定	(58)
§ 3.5.2	文件命名的约定	(60)
§ 3.5.3	字段、内存变量等命名的约定	(60)
§ 3.6	DBASE III 的进入/退出(QUIT)	(60)
习 题 三	(61)
第四章	DBASE III 的基本概念	(62)
§ 4.1	DBASE III 的文件	(62)
§ 4.1.1	数据库文件(.DBT)--DATABASE FILES	(62)
§ 4.1.2	数据库文本文件(.DBT)--DATABASE TEXT	(64)
§ 4.1.3	内存文件(.MEM)--MEMORY FILES	(64)
§ 4.1.4	命令文件(.PRG)--PROGRAM FILES	(65)
§ 4.1.5	报告格式文件(.FRM)--REPORT FORM FILES	(65)
§ 4.1.6	文本输出文件(.TXT)--TEXT OUTPUT FILES	(65)
§ 4.1.7	索引文件(.NDX)--INDEX FILES	(65)
§ 4.1.8	版式文件(.FMT)--FORMAT FILES	(66)
§ 4.1.9	标签文件(.LBL)--LABEL FILES	(66)
§ 4.1.10	DBASE III 数据库管理系统对各种文件的管理	(66)
§ 4.2	DBASE III 的字符与专用词	(67)
§ 4.3	DBASE III 的常量、变量和表达式	(69)
§ 4.3.1	常量	(69)
§ 4.3.2	变量	(70)
§ 4.3.3	运算符和表达式	(71)
§ 4.3.3.1	运算符	(71)
§ 4.3.3.2	表达式	(73)
§ 4.4	DBASE III 的命令及命令操作规则	(74)
习 题 四	(75)
第五章	DBASE III 的基本命令	(76)
§ 5.1	数据库的建立--CREATE 命令	(76)
§ 5.2	数据的写入和文件的打开	(78)

§ 5.2.1	向数据库文件中写入数据—USE 命令、CLOSE 命令和 APPEND 命令	(78)
§ 5.2.1.1	USE 命令	(78)
§ 5.2.1.2	CLOSE 命令	(79)
§ 5.2.1.3	APPEND 命令	(80)
§ 5.2.2	内存变量和内存文件中数据的存入	(83)
§ 5.2.2.1	STORE 命令	(83)
§ 5.2.2.2	CLEAR MEMORY 命令和 RELEASE 命令	(84)
§ 5.2.2.3	SAVE 命令	(85)
§ 5.2.2.4	RESTORE 命令	(86)
§ 5.3	数据库结构、数据、表达式和磁盘文件目录的显示	(87)
§ 5.3.1	LIST 命令	(87)
§ 5.3.2	DISPLAY 命令	(90)
§ 5.3.3	? 命令	(91)
§ 5.3.4	BROWSE 命令	(92)
§ 5.3.5	文件目录的显示与文件输出	(95)
§ 5.3.5.1	DIR 命令	(95)
§ 5.3.5.2	TYPE 命令	(95)
§ 5.3.6	清屏与复位命令	(96)
§ 5.3.6.1	CLEAR 命令	(96)
§ 5.3.6.2	CLEAR ALL 命令	(96)
§ 5.3.7	报告格式文件的建立和使用	(96)
§ 5.3.7.1	报告格式文件的建立—CREATE/MODIFY REPORT 命令	(97)
§ 5.3.7.2	报表输出—REPORT FORM 命令	(102)
§ 5.3.8	标签文件的建立和使用	(105)
§ 5.3.8.1	标签文件的建立—CREATE/MODIFY LABEL 命令	(105)
§ 5.3.8.2	标签的输出—LABEL FORM 命令	(108)
§ 5.4	数据库记录的定位	(110)
§ 5.4.1	记录指针绝对定位命令—GO 或 GOTO 命令	(110)
§ 5.4.2	记录指针相对定位命令—SKIP 命令	(111)
§ 5.5	数据库的复制—COPY 命令	(112)
§ 5.6	增删、修改和重新组织	(115)

§ 5.6.1	插入—INSERT 命令	(116)
§ 5.6.2	删除	(118)
§ 5.6.2.1	DELETE 命令	(118)
§ 5.6.2.2	ERASE 命令	(119)
§ 5.6.2.3	ZAP 命令	(120)
§ 5.6.2.4	PACK 命令	(120)
§ 5.6.2.5	RECALL 命令	(121)
§ 5.6.3	数据库的重新组织	(121)
§ 5.6.3.1	分类—SORT 命令	(121)
§ 5.6.3.2	索引—INDEX, SET INDEX TO 和 REINDEX 命令	(124)
§ 5.6.4	修改	(129)
§ 5.6.4.1	EDIT 命令	(129)
§ 5.6.4.2	REPLACE 命令	(131)
§ 5.6.4.3	CHANGE 命令	(132)
§ 5.6.4.4	数据库结构的修改—MODIFY STRUCTURE 命令	(134)
§ 5.6.4.5	磁盘文件名的修改—RENAME 命令	(135)
§ 5.7	查询	(135)
§ 5.7.1	FIND 命令	(135)
§ 5.7.2	SEEK 命令	(138)
§ 5.7.3	LOCATE 命令和 CONTINUE 命令	(140)
§ 5.8	数据的统计	(141)
§ 5.8.1	COUNT 命令	(142)
§ 5.8.2	SUM 命令	(142)
§ 5.8.3	AVERAGE 命令	(143)
§ 5.8.4	TOTAL 命令	(144)
§ 5.9	多重数据库的操作	(146)
§ 5.9.1	概 述	(146)
§ 5.9.2	工作区的选择与互访—SELECT 命令	(147)
§ 5.9.3	两个数据库间建立关联—SET RELATION 命令	(150)
§ 5.9.4	两个数据库间的连接—JOIN 命令	(153)
§ 5.9.5	根据另一数据库进行更新操作—UPDATE 命令	(155)
§ 5.10	用于学习的命令	(157)

§ 5.10.1	HELP 命令	(157)
§ 5.10.2	ASSIST 命令	(160)
	习 题 五	(163)
第六章	DBASE Ⅲ 的标准函数	(163)
§ 6.1	数字型数据运算函数	(164)
§ 6.1.1	自然指数函数—EXP	(164)
§ 6.1.2	取整函数—INT	(164)
§ 6.1.3	自然对数函数—LOG	(164)
§ 6.1.4	四舍五入运算函数—ROUND	(166)
§ 6.1.5	平方根函数—SQRT	(166)
§ 6.2	字符串型数据运算函数	(166)
§ 6.2.1	变大/小写函数—UPPER/LOWER	(166)
§ 6.2.2	宏代换函数—&	(167)
§ 6.2.3	建立空格变量函数—SPACE	(168)
§ 6.2.4	子串选择函数—SUBSTR	(168)
§ 6.2.5	寻找子串函数—AT	(169)
§ 6.2.6	字符串长度函数—LEN	(169)
§ 6.2.7	移去字符串尾部空格函数—TRIM	(169)
§ 6.3	有关日期和时间运算函数	(170)
§ 6.3.1	日期函数—DATE	(170)
§ 6.3.2	求月份名函数—CMONTH	(170)
§ 6.3.3	求月份函数—MONTH	(170)
§ 6.3.4	求星期几函数—CDOW/DOW	(170)
§ 6.3.5	求日期号数函数—DAY	(171)
§ 6.3.6	求系统时间函数—TIME	(171)
§ 6.3.7	求年份函数—YEAR	(171)
§ 6.4	转换型函数	(172)
§ 6.4.1	求 ASC Ⅱ 码函数—ASC	(172)
§ 6.4.2	由 ASC Ⅱ 码求字符函数—CHR	(172)
§ 6.4.3	数字型转换成字符型函数—STR	(173)
§ 6.4.4	字符型转换成整数函数—VAL	(173)
§ 6.4.5	字符型转换成日期型函数—CTOD	(174)

§ 6.4.6	日期型转换成字符型函数--DTCO	(174)
§ 6.5	状态检验函数	(174)
§ 6.5.1	文件起始函数--BOF	(174)
§ 6.5.2	文件结束函数--EOF	(175)
§ 6.5.3	记录删除标记函数--DELETED()	(176)
§ 6.5.4	检查文件函数--FILE	(176)
§ 6.5.5	当前记录函数--RECNO	(176)
§ 6.5.6	表达式类型函数--TYPE	(177)
§ 6.5.7	屏幕列坐标函数--COL	(177)
§ 6.5.8	屏幕行坐标函数--ROW	(177)
§ 6.5.9	打印机列坐标函数--PCOL	(177)
§ 6.5.10	打印机行坐标函数--PROW	(177)
习题六		(178)
第七章 DBASE III 与外部软件的联系		(180)
§ 7.1	DBASE III 与外部软件之间数据的相互传送	(180)
§ 7.1.1	DBASE III 向外部软件传送数据	(181)
§ 7.1.2	DBASE III 接收来自外部软件的数据	(183)
§ 7.2	DBASE III 与外部软件之间程序的接口--! /RUN 命令和批命令	(186)
习题七		(194)
第八章 设置 DBASE III 运行时的一些特性		(195)
§ 8.1	SET 命令	(195)
§ 8.2	SET 命令组内的其它命令	(200)
§ 8.2.1	SET ALTERNATE 命令	(200)
§ 8.2.2	SET BELL 命令	(202)
§ 8.2.3	SET CARRY 命令	(202)
§ 8.2.4	SET COLOR 命令	(203)
§ 8.2.5	SET CONFIRM 命令	(204)
§ 8.2.6	SET CONSOLE 命令	(204)
§ 8.2.7	测试程序的一组命令	(205)
§ 8.2.8	SET DECIMALS 命令	(206)
§ 8.2.9	SET DEFAULT 命令	(207)

§ 8.2.10	SET DELETED 命令	(207)
§ 8.2.11	SET DELIMITER 命令	(208)
§ 8.2.12	SET DEVICE 命令	(208)
§ 8.2.13	SET ESCAPE 命令	(209)
§ 8.2.14	SET EXACT 命令	(209)
§ 8.2.15	SET FILTER 命令	(210)
§ 8.2.16	SET FIXED 命令	(210)
§ 8.2.17	SET FORMAT 命令	(211)
§ 8.2.18	SET FUNCTION 命令	(211)
§ 8.2.19	SET HEADING 命令	(211)
§ 8.2.20	SET HELP 命令	(211)
§ 8.2.21	SET INDEX 命令	(214)
§ 8.2.22	SET INTENSITY 命令	(214)
§ 8.2.23	SET MARGIN 命令	(214)
§ 8.2.24	SET MENUS 命令	(215)
§ 8.2.25	SET PATH 命令	(215)
§ 8.2.26	SET PRINT 命令	(216)
§ 8.2.27	SET PROCEDURE 命令	(216)
§ 8.2.28	SET RELATION 命令	(216)
§ 8.2.29	SET SAFETY 命令	(216)
§ 8.2.30	SET TALK 命令	(217)
§ 8.2.31	SET UNIQUE 命令	(217)
习 题 八		(218)
第九章 DBASE Ⅲ 的命令文件		(219)
§ 9.1	命令文件的建立	(219)
§ 9.1.1	在 DOS 级下建立命令文件	(220)
§ 9.1.2	在 DBASE Ⅲ 下建立命令文件—MODIFY COMMAND 命令	(221)
§ 9.2	命令文件的执行或调用	(221)
§ 9.3	命令文件的终止—CANCEL 命令	(221)
§ 9.4	程序设计中的专用语句	(221)
§ 9.4.1	控制语句	(221)
§ 9.4.1.1	条件控制—IF…ENDIF 语句	(221)

§ 9.4.1.2	多重分支控制—DO CASE 语句	(230)
§ 9.4.1.3	循环控制—DO WHILE、LOOP 和 EXIT 语句	(232)
§ 9.4.1.4	返回语句—RETURN	(234)
§ 9.4.2	建立过程文件语句	(235)
§ 9.4.3	专用于子程序的另外几条语句	(238)
§ 9.4.3.1	定义内存变量属性的语句—PUBLIC 和 PRIVATE 语句	(238)
§ 9.4.3.2	在子程序调用中设置参数	(242)
§ 9.4.4	程序注释与正文输出—NOTE(*)和 TEXT 语句	(244)
§ 9.4.5	交互语句	(245)
§ 9.4.5.1	ACCEPT 语句	(245)
§ 9.4.5.2	WAIT 语句	(246)
§ 9.4.5.3	INPUT 语句	(247)
§ 9.4.6	几个有关输入输出的语句	(249)
§ 9.4.6.1	@命令、READ 命令、CLEAR 命令、GET 命令和 EJECT 命令	(250)
§ 9.4.6.2	格式文件	(262)
习 题 九	(264)
附录1	全屏幕编辑控制键一览表	(266)
附录2	DBASE III 标准函数一览表	(269)
附录3	DBASE III 命令一览表	(272)
附录4	汉字操作	(285)
附录5	ASC II 码和可打印字符表.....	(290)
附录6	国家标准区位码字符集(01区—12区).....	(291)
参考文献	(295)

第一章 数据库系统引论

§ 1.1 数据库系统的特点及用途

虽然数据库仅有30多年的历史,但它却以压倒的优势居计算机应用之首。因为人类的各种活动都离不开对信息和数据的收集、处理、保存和利用。特别是本世纪60年代以来,社会生产力高度发展,新技术层出不穷,信息量急剧膨胀,促使整个社会成为信息化的社会,并进入自动化、网络化和社会化阶段。例如,查找情报资料、档案;处理银行帐目、资金往来;办理航空订票、旅馆房间登记;管理交通运输、经营决策;备品备件管理、物资管理;地震预报、医疗诊断等。这些任务既需要利用大量的数据,又要求快速处理和及时得到结果,靠手工作业已经远远不能适应时代的发展。这种需求大大地推动了数据库技术的快速发展,由集中式进展到分布式,这是一个很大的飞跃。近年来面向对象的数据库的研究与产生更使其焕然一新,它的应用已获得了巨大的经济效益和社会效益。为此很有必要了解数据库系统的有关特点及主要的应用领域。

一、数据库系统的主要特点

1. 冗余度低

这不仅可节省空间,减少更新操作的繁琐,还可减少数据的潜在不一致性。读者将在§ 2.3中体会到不必要冗余数据的危害。

2. 共享性

数据库中的数据可以做出多种组合,以最优方式去适合多个用户的需要。

3. 较高的数据独立性

数据独立性是指数据与使用的程序彼此独立,具体包括:

(1)物理数据独立性 当数据存取方式改变时,不改变数据的全局逻辑结构,当然也不改变应用这些数据的程序。

(2)逻辑数据独立性 当数据的全局逻辑结构改变时,不改变某些局部的逻辑结构。由于程序只和局部的逻辑结构有关,因此,程序也不用改写。

4. 灵活性

在增强适应用户要求和变化方面比较灵活,数据库容易扩充以适应新的硬件和更大的数据容量。

5. 可统一管理与控制

为用户提供存贮、检索、更新数据的手段,以及并发使用数据库,保证数据的安全性、完整性、保密性。

二、数据库系统的主要应用领域

1. 信息管理系统、决策支持系统

目前我国大中型企、事业单位都不同程度地应用计算机进行经营管理、人、财、物管理及辅助决策等。企业中有生产、供应、销售、人事、财务、设备、计划、统计等各种信息管理子系统及整个网络上的信息资源共享的企业信息管理信息系统。

事业中有各种情报、各种图书、资料的检索与管理、各种档案的检索与管理。

2. 计算机辅助教育

(1)各类课程的题库 如由清华大学等6所院校联合研制的大学物理题库,由大连理工大学等22所高校联合开发的大学理论力学题库,其数量都在5000题以上,可自动按要求组卷、出题等。

(2)学习辅导类 如自适应的学习辅导系统,可根据学生回答问题的情况加以辅导以及再给出试题。

(3)教学内容演示类 这一类通常都是采用多媒体技术,集知识

库、声音、图文于一体。

(4)管理类 如由大连理工大学研制的智能化教学组织与管理
系统、教学质量评估系统等都在履行着人工在功能与效率上根本无
法与之相比的工作。在这方面,数据库的应用还表现在用计算机进行
师资、学籍等管理工作。

3. CAD 的基础

如,在机械 CAD 中,要有零件库、图形库等,通常称之为工程数
据库。

4. 人工智能、专家系统和人工神经网络等的基础

如,在专家系统中,必须有知识库、规则库等,这些库恰恰是专家
系统的核心内容。如 IBM-PC 机故障诊断专家系统——PCDOC
TOR 就是一个典型的例子。近些年来,我国陆续产生了一些针对某
种或某几种疾病的中医诊断专家系统。

5. 科学计算的基础

如用有限元法进行的工程力学计算问题,其中要用到大量的数
据,这就特别需要有限元工程数据库,可以说数据库的应用已渗透到
各个领域。限于作者的知识面及与实践接触面,很难一一列举。它的
研究、发展与应用越来越受到人们的重视。

§ 1.2 数据库系统的组成

数据库系统是一个实际可运行的、按照数据库方式存储、维护和
向应用系统提供数据或信息支持的系统,通常由硬件、软件、数据库、
用户四部分组成(这四部分也常称之为数据库系统的四要素)。

1. 硬件

硬件包括中央处理机、主存、外存、数据通道、显示器、打字机等
各种存贮、处理和传输数据的硬件设备。

2. 软件

软件包括:

(1)操作系统:负责管理与调度硬、软件资源,对 DBMS 起支持作用,如 CCDOS、UCDOS 等。

(2)各种宿主语言,如 COBOL、PL/1、FORTRAN、C 等。

(3)实用程序:这是一些应用开发工具软件,如 PC TOOLS、自动报表、图形系统、编辑软件等。

(4)数据库管理系统(DBMS-Data Base Management System):如 DBASE III 系统、FoxBASE 系统、ORACLE 等。

以上几种统称为数据库系统的软件支持系统(DBMS 的组成及功能将在 § 1.7 中介绍)。

(5)应用程序:如用 FoxBASE、ORACLE、DBASE III 等编制的工资发放程序等。

3. 数据库(DB)

数据库是存贮在一起的相关数据的集合,这些数据无有害的或不必要的冗余,为多种应用服务;数据的存贮独立于使用它的应用程序,对数据库插入新数据,修改和检索原有数据均能按一种公用和可控制的方法进行;数据被结构化。

数据库通常由两大部分组成:

(1)有关应用所需要的工作数据的集合,称为物理数据库,它是数据库的主体。

(2)关于各级数据结构的描述数据,称做描述数据库(数据字典)。

例如,有销货合同库,它包含下列信息:

合同号	订货日期	品名	规格	型号	数量	单价	金额	交货期	订货单位	到站	联系人	电话
-----	------	----	----	----	----	----	----	-----	------	----	-----	----

作为生产部门,要关心的内容为3~6项和9项。作为仓库部门,要关心的内容为3~6项。作为财会部门,要关心的内容为3~8项。而销售部门,则关心全部内容。