

[美]T.威廉·奥著
诸葛成有译

网状数据库 管理系统

**THE CODASYL APPROACH
TO DATA BASE MANAGEMENT**



浙江教育出版社

网状数据库管理系统

(CODASYL法)

[美] T·威廉·奥著

诸葛成有 译

浙江教育出版社

内 容 提 要

本书是网状数据库方面的重要著作。它系统全面地阐述了网状数据库的基本原理和方法，并对照网状数据库的 CODASYL 方法综合分析了 IMS、TOTAL 和 ADABAS 这三个目前国际上应用最广泛的数据库管理系统和关系数据库理论。本书内容全面，概念清楚，重点突出，观点明确，介绍设计思想富有启发性，还附有实例。本书可作为高等院校、中等技术学校学生学习网状数据库管理系统的教材。也可供从事计算机工作的科研人员、工程技术人员以及其他有关人员参考。

THE CODASYL APPROACH TO DATA BASE MANAGEMENT

T. William Olle

John Wiley & Sons, Ltd. 1978

*

网状数据库管理系统 (CODASYL 法)

[美] T·威廉·奥著

诸葛成有译

浙江教育出版社出版

浙江省水利水电科学研究所印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本 787×1092 1/32 印张 13.5 字数 301000 印数 00001—5000

1987年3月第1版 1987年3月第1次印刷

ISBN 7-5338-0085-0/G.86

统一书号: 7346.514 定价: 2.15 元

译 者 序

本书是网状数据库方面的重要著作，它系统全面地阐述了网状数据库的基本原理和方法。作者T·威廉·奥是美国数据库管理技术的开拓者之一，曾担任过CODASYL会议的主席，是美国著名的数据库专家。

全书共分二十五章。第一章为数据库历史的回顾；第二至二十章介绍了网状数据库CODASYL法；第二十一至二十四章以网状数据库CODASYL法的观点分析了TOTAL、IMS以及ADABAS这三个重要的数据库管理系统和关系数据库理论；第二十五章对网状数据库CODASYL法作了展望。

本书着重论述网状数据库理论的建立及对该理论的分析，避免了具体机器和程序操作。全书贯穿着网状数据库管理系统的CODASYL观点和方法，是目前最全面、最系统地阐明网状数据库理论的专著之一。译者曾经以该书为主要教材，对三届遥感专业学生进行教学，指导毕业论文，取得较好的教学效果。

本书译文由浙江大学地质系遥感教研室主任赵元洪副教授、陈岚副教授校译，并由浙江大学计算机系毛根生同志、浙江省计算中心毛楚祥同志审阅。此外，还得到了浙江大学的沈先梅、丁跃民等同志的支持和帮助，在此一并表示感谢。

一九八六年十一月

前 言

本书打算作为一种数据库管理方法的指导教材。这种数据库管理方法在1967年至1971年被CODASYL组织采纳,并在1968年与1975年间出现在CODASYL所发表的大量报告中,它已在几个商用装置中得到实现。其中最著名的是Univac的DML110, Honeywell的IDS/2, Cullinane的IDMS (对IBM机器, 也对ICL机器有效) 以及Siemens的UDS。本书决非想要代替这些系统的使用手册, 而只希望能为用户在应用CODASYL法时提供一种有价值的解释。

此外, 本书还打算作为大专院校以及中等技术学校的学生的基本教材。我确信八十年代建立的大多数信息系统采用的一定是数据库管理方法, 而不是数据处理头十年间发展起来的传统方法, 这种传统方法很大程度上受到早期流行使用的磁带存储手段的影响。

许多读者将会了解, 在专业人员和科研人员之间对数据库管理的不同的方法所具有的优缺点争论很大。实践者在市场上有一个选择机会, 而他确实也应该有这种选择。如果我们大家必须住进同样的房子和使用同样的汽车, 那么世界就会黯然失色。然而, 选择一种DBMS与选择一座房子或一辆汽车的判断过程完全不同。笔者希望使这种判断过程变得容易些, 于是就在本书中阐述了TOTAL、IMS、ADABAS及其他方法, 另外, 还有一章介绍了与CODASYL法比较的关系理论。

我是在1974年开始写本书的, 我当时想: 我比那些大专院

校的作者有更充裕的写作时间，而他们则要受到授课、指导、带研究生以及诸如此类的事务的限制和干扰。的确，本书的许多部分完成得非常迅速，这是由于我能支配整段整段时间而且没有在世界各地承担咨询和讲演任务。但是到后来，占用我时间的事项越来越多，结果本书还是遵循了人们应用计算机程序时所用的一条指导原则，即最终的百分之十的工作花费了总时间的百分之九十。

时间因素本身是一个问题，因为CODASYL技术规范随着时间的推移正在不断地变化着。本书尽可能精确地反映出在本书编写时可能得到的最新出版的技术说明，所限定的功能是由世界范围内所使用的商业装置提供的。尽管如此，本书的宗旨也是为了对占优势的CODASYL法在商业上能适用的那些原理和思想作一指导性的说明。这些原理和思想变化较慢，因此，本书期望对学生和实践者们有一定的帮助。

目 录

第一章 历史的回顾.....	1
§ 1.1 引言.....	1
§ 1.2 数据库术语的起源.....	1
§ 1.3 早期的CODASYL工作.....	3
§ 1.4 最近的CODASYL工作.....	7
§ 1.5 当前的情况.....	8
第二章 DBMS的组成.....	12
§ 2.1 引言.....	12
§ 2.2 模式的概念.....	12
§ 2.3 模式数据描述语言——模式DDL.....	14
§ 2.4 子模式的概念.....	15
§ 2.5 数据操纵语言——DML语言.....	17
§ 2.6 数据库控制系统.....	19
§ 2.7 设备介质控制语言——DMCL语言.....	21
第三章 基本结构概念.....	23
§ 3.1 记录型.....	23
§ 3.2 科技程序员的记录型.....	23
§ 3.3 记录内和记录间结构的比较.....	29
§ 3.4 系型.....	31
§ 3.5 系型的作用.....	33
§ 3.6 利用系型建立结构.....	34
第四章 记录型映象存储.....	37

§ 4.1	概论	37
§ 4.2	数据库码	37
§ 4.3	存放方式	38
§ 4.4	存放方式的讨论	43
§ 4.5	CALC型的存放方式	43
§ 4.6	直接型存放方式	47
§ 4.7	VIA SET 存放方式	52
§ 4.8	域(区)	54
§ 4.9	小结	59
第五章	系型的映象存储	63
§ 5.1	概述	63
§ 5.2	映象的问题	64
§ 5.3	系方式	65
§ 5.4	系型的链表示	65
§ 5.5	向后链	66
§ 5.6	双向链	69
§ 5.7	向首链	71
§ 5.8	指针阵列式	73
§ 5.9	DDL清除系方式选择项	75
§ 5.10	系方式句法	76
第六章	系序与查找码	82
§ 6.1	摘要	82
§ 6.2	系序	82
§ 6.3	排序系	84
§ 6.4	时序系型	91
§ 6.5	不重要的系序	97

§ 6.6	永久系序和临时系序	98
§ 6.7	系序的语法	99
§ 6.8	系序的实例	101
§ 6.9	系序的使用	104
§ 6.10	查找码	106
第七章	存储类别和移出类别	112
§ 7.1	背景	112
§ 7.2	存储类别	112
§ 7.3	移出类别	116
§ 7.4	实现的研究	117
§ 7.5	存储类别和移出类别的语法	117
§ 7.6	实例	118
第八章	系的选择	120
§ 8.1	摘要	120
§ 8.2	系选择的规则	120
§ 8.3	基于当前值的系选择	121
§ 8.4	基于CALC的存放方式的系选择	122
§ 8.5	基于数据库码项的系选择	124
§ 8.6	分层的系选择	125
§ 8.7	语法	128
§ 8.8	选择利用系选择规则	130
§ 8.9	重要的系选择项	130
第九章	记录内的结构类型	135
§ 9.1	引言	135
§ 9.2	历史	135
§ 9.3	记录内结构的作用	136
§ 9.4	数据项的类型	137

§ 9.5 重复组 (组合项)	139
§ 9.6 描述	140
§ 9.7 源数据项	141
§ 9.8 数据项的有效性	143
§ 9.9 数据项的子条目	144
§ 9.10 实例	146
第十章 数据管理员的其他功能	149
§ 10.1 引言	149
§ 10.2 功能类别	149
§ 10.3 数据库过程	150
§ 10.4 ON子句	151
§ 10.5 过程性定义的存储映象	153
§ 10.6 数据项级的数据库过程	154
第十一章 模式DDL的语法	159
§ 11.1 引言	159
§ 11.2 语法框架的主干	159
§ 11.3 模式条目	160
§ 11.4 域条目	160
§ 11.5 记录条目	161
§ 11.6 系条目	163
§ 11.7 小结	166
第十二章 子模式的概念	167
§ 12.1 引言	167
§ 12.2 与宿主语言的关系	167
§ 12.3 子模式的定义	168
§ 12.4 记录区 (用户工作区)	169
§ 12.5 重名	170

§ 12.6	模式到子模式的转换	172
§ 12.7	系选择的修改	177
§ 12.8	COBOL子模式DDL的语法	178
§ 12.9	总的语法	179
§ 12.10	标题部	179
§ 12.11	映象部——别名节	180
§ 12.12	结构部	181
§ 12.13	COBOL子模式DDL的翻译	184
第十三章	数据操纵语言的概念	186
§ 13.1	引言	186
§ 13.2	宿主语言接口	186
§ 13.3	子模式的连接	187
§ 13.4	应用程序及其运行单位	188
§ 13.5	数据库寄存器	190
§ 13.6	当前值指示字	193
§ 13.7	DML基本原理	195
§ 13.8	DML语句	196
§ 13.9	结论	201
第十四章	READY和FINISH语句	202
§ 14.1	引言	202
§ 14.2	READY语句的句法	202
§ 14.3	FINISH语句	213
§ 14.4	READY和FINISH语句中的语法错误	214
第十五章	FIND和GET语句	215
§ 15.1	FIND语句概述	215
§ 15.2	FIND语句的一般格式	215
§ 15.3	FIND的类型	216

§ 15.4	意外型FIND	217
§ 15.5	关系型FIND	222
§ 15.6	重复型FIND	233
§ 15.7	数据库例外条件	236
§ 15.8	GEL语句介绍	237
§ 15.9	FIND与GEL的关系	242
第十六章	DML修改语句	243
§ 16.1	引言	243
§ 16.2	MODIFY语句	243
§ 16.3	ERASE语句	247
§ 16.4	STORE语句	251
§ 16.5	CONNECT语句	257
§ 16.6	DISCONNECT语句	260
第十七章	其他DML语句	262
§ 17.1	引言	262
§ 17.2	并发控制	262
§ 17.3	系级语句 (ORDER)	267
§ 17.4	系统存储单元的传送	269
§ 17.5	数据库条件	271
§ 17.6	意外条件检查	274
第十八章	保密系统	277
§ 18.1	引言	277
§ 18.2	保密子系统的组成	277
§ 18.3	DBTG关于保密的想法	278
§ 18.4	锁和码的各种形式	288
§ 18.5	CODASYL法的述评	292
§ 18.6	新颖的保密方法	297

第十九章 设备介质控制语言	304
§ 19.1 引言	304
§ 19.2 DSDL与模式DDL的关系	305
§ 19.3 DSDL的功能	308
§ 19.4 提供DSDL功能的方法	310
第二十章 重构造	313
§ 20.1 DBTG关于重构造的思想	313
§ 20.2 DDLC关于重构造的思想	314
§ 20.3 重构造和重组织	315
§ 20.4 说明模式和DSDL重构造	316
§ 20.5 实现重构造	317
§ 20.6 模式重构造	317
§ 20.7 小结	323
第二十一章 TOTAL方法	324
§ 21.1 主要组成	324
§ 21.2 DML的实现	325
§ 21.3 基本结构原理	325
§ 21.4 记录型映象存储	329
§ 21.5 系型映象存储	330
§ 21.6 系序	331
§ 21.7 查找码	331
§ 21.8 存储类别和退出类别	332
§ 21.9 系选择	333
§ 21.10 子模式	334
§ 21.11 数据操纵语言概念	334
§ 21.12 DML语句	335

§ 21.13	适用于首记录和属记录的DML语句	337
§ 21.14	首记录型DML语句	343
§ 21.15	属记录型DML语句	345
§ 21.16	TOTAL的总结	348
第二十二章	IMS方法	350
§ 22.1	主要组成	350
§ 22.2	DML的实现	351
§ 22.3	基本结构概念	351
§ 22.4	记录型的映象存储	356
§ 22.5	系型的映象存储	359
§ 22.6	系序	364
§ 22.7	查找码	364
§ 22.8	存储类别和移出类别	365
§ 22.9	系选择	365
§ 22.10	子模式	366
§ 22.11	数据操纵语言概念	367
§ 22.12	IMS小结	372
第二十三章	ADABAS方法	374
§ 23.1	主要组成	374
§ 23.2	DML的实现	374
§ 23.3	基本的结构概念	375
§ 23.4	记录型映象存储	379
§ 23.5	系型映象存储	379
§ 23.6	系序	380
§ 23.7	查找码	380
§ 23.8	存储类别和移出类别	381
§ 23.9	系选择	381

§ 23.10	子模式	381
§ 23.11	数据操纵语言的概念	382
§ 23.12	DML语句	382
§ 23.13	ADABAS小结	389
第二十四章	关系方法	390
§ 24.1	背景	390
§ 24.2	关系术语	391
§ 24.3	关系理论的说明	394
§ 24.4	CODASYL术语的限制	396
§ 24.5	关系及CODASYL网络	397
§ 24.6	码的使用	398
§ 24.7	系型及其特性	399
§ 24.8	关系理论的实用性	402
§ 24.9	关系数据库的数据子语言 (DML)	405
§ 24.10	小结	407
第二十五章	结束语	409
§ 25.1	扼要说明	409
§ 25.2	CODASYL法的评述	409
§ 25.3	广泛的问题	411
§ 25.4	CODASYL法的前景	412

第一章 历史的回顾

§ 1.1 引言

关于数据库管理方面的CODASYL法的历史背景,可查阅数据描述语言委员会(Data Description Language Commitee)1973年6月“开发期刊”(Journal of Development)的1.2部分。本章将对这一段历史进行小结,并对十五年来发生的有关事件作出一些个人的评论。

§ 1.2 数据库术语的起源

数据库与数据管理这两个术语本来并不是CODASYL的词汇,这两个术语的起源也还不太清楚。然而,功能的由来与术语的起源是两回事,区别这两者是很重要的。

C·W·贝奇曼(Charles W. Bachman)是公认的数据库管理方面的早期开拓者之一。可是,在他的早期论文中并未使用过数据库这一术语,而在他的论文标题——“随机存取存储器的通用程序处理系统”和“随机存取处理软件”中却反映了他的主要思想。也就是说,他的目的在于更加有效地使用我们现在称之的直接存取存储设备。他的思想是把不同类型的记录连接在一起,建立灵活的模型,所用的方法仍然是一种链式结构。在他的第一篇论文中提到一个事实,即他的软件系统——集成数据存储系统或统称为IDS,在1963年初就

已经开始运行。他参考了一份1962年1月出版的、最早对此软件系统进行说明的通用电器公司(GE)的内部刊物为了追溯数据库术语的起源,必须提到六十年代初军方的资助工作。1963年6月,系统开发公司在山大莫尼卡(Santa Monica)举行了题为“计算机数据库的发展与管理”的专题讨论会,提交了七篇论文,所有的论文都涉及到军事防御工作。其中,在题目中直接使用数据库这一术语的,有如下一些论文:

J·H·布赖恩特“数据库管理的AIDS实验”(AIDS Experience in Managing Data Base Operations)

A·K·斯旺森“一个用于美国空军人事档案的计算机中心数据库”(A Computer-centered Data Base Serving USAF Personnel Managers)

R·L·帕特里克“使密集或大容量的存储设备适合于数据库的操作”(Adapting Mass Storage Equipment for the Handling of a Data Base)

AIDS是航空和航天情报数据系统(Aerospace Intelligence Data System)的简称。其他还有两篇论文涉及到早期的DBMS,即ADAM(自动化数据管理,Automated Data Management)和LUCID(用于通讯信息系统设计的语言,Language Used to Communicate Information System Design)。

除这七篇文章外,这次会议还召开过四次工作会议。其议题并不只在当时使人感兴趣,因为它们完全可以用于今天同类的会议,会议的议题如下:

- (1) 决定数据库内容要求的因素;
- (2) 影响数据库组织或设计的标准;