

数据库管理系统基础

The Concepts of
Database Management

Second Edition

(美) Philip J. Pratt Joseph J. Adamski 著

陆洪毅 杨文波 程 华 等译



机械工业出版社
China Machine Press



COURSE
TECHNOLOGY

计算机科学丛书

数据库管理系统基础

(美) Philip J.Pratt 著
Joseph J.Adamski

陆洪毅 杨文波 程华 等译



机械工业出版社
China Machine Press

随着微机数据库系统的广泛应用,了解数据库管理系统变得越来越重要。本书对数据库管理系统相关的基本概念做了精确而详细的定义,并举实例加以说明,条理清晰,分析透彻,每章都有练习题和答案,便于掌握基本概念。

本书可作为计算机专业或相关学科的数据库课程教材,适合于本科生、研究生和使用微机数据库系统的人员参考。

Philip J.Pratt & Joseph J. Adamski: The Concepts of Database Management, Second Edition.

Authorized translation from the English language edition published by Course Technology, A division of International Thomson Publishing.

Copyright © 1997 by Course Technology.

All rights reserved.

本书中文简体字版由机械工业出版社出版。未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权所有,翻印必究。

本书版权登记号:图字:01-1999-1729

图书在版编目(CIP)数据

MS 62

数据库管理系统基础 / (美)普拉特(Pratt, P. J.), (美)亚当斯基(Adamski, J. J.) 著; 陆洪毅等译. - 北京:机械工业出版社, 1999.7

(计算机科学丛书)

书名原文: The Concepts of Database Management, Second Edition

ISBN 7-111-07312-6

I. 数… II. ①普… ②亚… ③陆… III. 数据库管理系统-基本知识 IV. TP317

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第26307号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:吴怡

北京市密云县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1999年7月第1版·2001年8月第2次印刷

787mm×1092mm 1/16·12.5印张

印数:5 001—7 000册

定价:20.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

译者序

数据库技术是计算机科学的一个重要分支。随着数据库技术在各个领域日益广泛的应用,特别是微机数据库的普及,使数据库技术渗透到我们的日常生活中。为了更好地了解数据库技术、用好数据库软件,使用者必须对基本的数据库概念和技术有一定的了解。本书正是为这个目的而编写的。

本书深入浅出地讨论了一些有关数据库的基本概念和技术,包括SQL语言、数据库设计、范式、DBMS、DBA、数据库的选择以及数据库的热门话题等,其中并没有涉及特殊的数据库软件或版本,因此具有广泛的适用性。本书可以作为数据库课程的教材和数据库技术人员的参考书。

我们十分高兴将这样一本著作翻译给国内的读者,参加全书翻译工作的有陆洪毅、杨文波、程华、邓欣、窦文、宋辉,由陆洪毅博士审校全书。

在本书的出版过程中,得到了戴葵副教授、朱海滨副教授、张春元副教授的大力协助和指导,在此,对他们为本书所付出的劳动表示衷心的感谢。

限于时间仓促,书中难免有不妥之处,敬请广大读者不吝指正。

1999年4月

前言

自从70年代以来, 想要成为数据处理专业人员的学生们必须学习全面的数据库课程。这些学生今后要经常涉及设计、开发、实现以及维护大规模大型机的、面向数据库的应用系统, 或涉及相关的领域, 如数据库管理。

不久以前, 还只有专业人员才能直接与数据库和数据库管理系统打交道。然而, 随着微机数据库管理系统的到来, 情形发生了惊人的变化。实际上, 现在所有人(包括家用计算机的主人、小型商业的主人以及大公司中的终端用户)都可能是微机数据库系统的潜在用户。如同最近大量的微机所有者认为电子制表软件是一个基本工具一样, 现在许多人都认为数据库管理系统是基本的工具。

主流的微机数据库系统不断地加入新的特性, 使这些系统的易用性越来越高, 并被越来越多的用户使用。然而, 事实上, 有效地使用这样一个产品, 需要了解比产品本身的知识更多的知识, 如数据库设计、数据库管理以及使用这些系统来进行应用开发的知识。虽然多数用户所需要的知识深度并不像数据处理专业人员一样, 但是对这些知识理解的欠缺都将阻碍产品的有效使用。

本书适用范围

本书面向任何对数据库管理领域感兴趣的人。它适用于计算机科学或者信息系统教学中对数据库做介绍性的教学, 也适用于相关学科的数据库课程的教学。不论是大学生还是研究生层次, 他们需要对数据库环境有一个一般的了解。另外, 本书对于想购买微机数据库软件包以及想有效使用这样软件包的人, 是一本合适的介绍书籍。总之, 本书对于在过去几年中变得越来越流行的、向任何学科学学生介绍的数据库管理课程, 是十分适用的。

本书假设学生对个人计算机有一定的了解, 虽然本书并不需要任何编程的背景知识, 然而对于在某些领域有一点编程背景知识的学生来说, 将能够比没有这些背景知识的学生探讨一些更为深奥的主题。虽然本书涉及了大型机上的数据库管理, 但主要讨论的是微机上的数据库管理。

本书特点

全面地覆盖了关系模型

本书全面地覆盖了关系模型的各个重要方面, 包括全面地覆盖了SQL, 还包括样例查询、关系代数以及模型的高级方面, 例如视图、索引的使用、目录以及关系完整性规则。

数据库设计

数据库设计是一个重要的过程。书中给出了十分有用的设计数据库的方法学, 并通过各种例子加以说明。当掌握了本书提供的设计方法学之后, 读者就能够对所遇到的任何需求进行正确的数据库设计。

DBMS所提供的功能

在当今微机数据库管理系统中的如此众多的特性当中，对学生而言，很重要的一点是应当知道这些系统应当提供什么功能。本书给出并详细地讨论了这些功能。

数据库管理员(DBA)

在大型机环境中数据库管理员(DBA)的职责是绝对重要的，在微机环境中，这同样也很重要，特别是当数据库被几个用户共享使用时尤其如此。因此，本书包含了对数据库管理功能的详细讨论。

DBMS的选择

在无数现有的DBMS中进行选择是很重要的，不幸的是，这并不是一件简单的工作。为了使学生在这一领域有效地工作，本书包含了这个过程的详细讨论，还有一个全面的检查表，非常有利于做这样的选择。

热门话题

本书包含了最新的热门的话题，如分布式数据库管理系统、客户/服务器系统、数据仓库、面向对象数据库管理系统以及Internet对数据库管理系统的影响。

术语表

每章后都有一个术语表，列出了本书中给出定义的重要术语。

大量实例

本书包含了大量实例，用以说明每个定义。这些实例代表了在设计、操纵以及管理数据库时经常会遇到的问题。

书中的问题

在本书中的许多地方都有问答题。有些问题是希望你在继续学习之前，弄清楚某些重点概念；有些问题给你提供机会，使你能够超越问题本身的真实含义而考虑某些特殊的观念。在问题的后面立即给出了解答，你可以简单地阅读问题和解答。然而，如果你花时间去解答问题，并在继续学习之前将你的解答与本书中提供的解答相对比，那么你将得到最大的收获。

章节后面的材料

章节后面的材料包括一个小结和复习题。小结简要地描述了本章所讨论的问题，复习题则需要你记忆并运用本章中的重点知识。本书的最后给出了单数复习题的解答。

本书的组织

本书共有9章，讨论一般数据库的管理系统，并没有涉及任何特定的数据库管理系统。下面给出各章主题的简要描述：

数据库管理简介

第1章给出了数据库管理领域的一般介绍。

关系模型

在第2、3、4章中，详细地讨论了关系模型。第2章包括了使用QBE和关系代数的模型的数据定义和数据操纵方面的内容。第3章专门讨论了SQL。第4章覆盖了模型的一些高级主题，如视图、索引的使用、目录和关系完整性规则，还包括了一个问题的讨论：怎样才算是关系的？

数据库设计

第5、6章专注于数据库设计。第5章覆盖了规范化过程，它能使我们找出并修正错误的设

计。第6章给出了一个数据库设计的方法学，并用大量的例子加以说明。

数据库管理系统的功能

第7章讨论了一个完整功能的微机数据库管理系统应当提供的特性。

数据库管理员

第8章专注于数据库管理员，还包含了选择一个DBMS的过程。

高级主题

第9章介绍了数据库的高级主题，包括分布式数据库管理系统、客户/服务器系统、数据仓库以及面向对象数据库管理系统，还讨论了Internet和Intranet对数据库管理系统的影响。

英文原版书名: The Concepts of Database Management, Second Edition

书号: 0-7600-4925-4

出版社: Course Technology, a Division of International Thomson Publishing

地址: Course Technology

One Main Street

Cambridge, MA 02142, U.S.A.

网址: mis@course.com

目 录

译者序	
前言	
第1章 数据库管理简介	1
1.1 目标	1
1.2 引言	1
1.3 Henry使用的基本数据	2
1.4 背景	8
1.4.1 实体、属性和关系	8
1.4.2 文件和数据库	9
1.4.3 数据库管理系统	9
1.4.4 数据库处理	10
1.5 数据库处理的优点	12
1.6 数据库处理的缺点	13
1.7 小结	14
1.8 术语	14
1.9 复习题	15
第2章 关系模型1: 简介、QBE和关系代数	16
2.1 目标	16
2.2 引言	16
2.3 实例	16
2.4 关系数据库	20
2.5 QBE	22
2.5.1 检索所有行的某些列	22
2.5.2 简单条件	23
2.5.3 计算域	26
2.5.4 内建函数	27
2.5.5 总和内建函数的使用	27
2.5.6 连接表	29
2.5.7 限制一个连接中的行	29
2.6 关系代数	31
2.6.1 SELECT命令	31
2.6.2 PROJECT命令	31
2.6.3 JOIN命令	32
2.7 小结	33
2.8 术语	34
2.9 复习题	34
第3章 关系模型2: SQL	36
3.1 目标	36
3.2 引言	36
3.3 数据库的生成	36
3.4 简单的数据检索	37
3.5 复合条件	40
3.6 计算域	42
3.7 排序	43
3.8 内建函数	43
3.9 嵌套查询	44
3.10 分类	47
3.11 连接表	48
3.12 联合	50
3.13 更新	50
3.14 小结	52
3.15 术语	52
3.16 复习题	53
第4章 关系模型3: 高级主题	55
4.1 目标	55
4.2 引言	55
4.3 视图	55
4.4 索引	59
4.5 安全性	62
4.6 完整性规则	62
4.6.1 实体完整性	62
4.6.2 引用完整性	63
4.7 改变关系数据库的结构	65
4.7.1 改变	65
4.7.2 删除	66
4.8 目录	66
4.9 关系型数据库的特征	68

4.10 小结	70	7.5.3 锁定	117
4.11 术语	71	7.5.4 锁的作用时间	120
4.12 复习题	71	7.5.5 死锁	120
第5章 数据库设计1: 规范化	73	7.5.6 微机DBMS中的加锁机制	120
5.1 目标	73	7.6 备份和恢复	122
5.2 引言	73	7.7 安全性	123
5.3 功能依赖	73	7.7.1 口令	123
5.4 关键字	76	7.7.2 加密	123
5.5 第一范式	77	7.7.3 视图	123
5.6 第二范式	78	7.8 完整性	124
5.7 第三范式	81	7.9 数据独立性	126
5.8 不正确的分解	84	7.10 复制	127
5.9 小结	88	7.11 应用	128
5.10 术语	89	7.12 小结	128
5.11 复习题	89	7.13 术语	129
第6章 数据库设计2: 设计方法学	91	7.14 复习题	130
6.1 目标	91	第8章 数据库管理员	131
6.2 引言	91	8.1 目标	131
6.3 一般性的设计方法	91	8.2 引言	131
6.4 设计方法学	92	8.3 策略的制订和实现	132
6.4.1 将用户视图表示为一些表的集合	92	8.3.1 访问特权	132
6.4.2 表的规范化	93	8.3.2 安全性	133
6.4.3 列出所有的关键字	93	8.3.3 为灾难做准备	136
6.4.4 数据库设计语言	94	8.3.4 归档	136
6.4.5 数据库的图示化表示方法	95	8.4 数据字典管理	138
6.4.6 汇总设计结果	96	8.5 用户培训	138
6.5 数据库设计举例	97	8.6 DBMS支持	138
6.6 物理层设计	108	8.6.1 DBMS的评估和选择	138
6.7 小结	109	8.6.2 DBMS评估检查表	138
6.8 术语	109	8.6.3 DBMS的职责	145
6.9 复习题	110	8.7 数据库设计	145
第7章 数据库管理系统的功能	112	8.8 小结	145
7.1 目标	112	8.9 术语	146
7.2 引言	112	8.10 复习题	146
7.3 数据存储、检索和更新	112	第9章 高级主题	148
7.4 目录	113	9.1 目标	148
7.5 共享更新	113	9.2 引言	148
7.5.1 问题	113	9.3 分布式系统	148
7.5.2 避免出现问题	117	9.3.1 描述	150

9.3.2 特点	150	9.6.1 面向对象数据库管理系统概念	162
9.3.3 优点	152	9.6.2 对象和类	163
9.3.4 缺点	153	9.6.3 方法和消息	166
9.3.5 分布式系统的规则	156	9.6.4 继承	167
9.4 客户/服务器系统	157	9.6.5 面向对象数据库设计	167
9.4.1 客户/服务器的优点	158	9.6.6 面向对象系统的规则	167
9.4.2 客户/服务器的特点	159	9.7 Internet和Intranet	168
9.4.3 触发器和存储过程	159	9.8 小结	169
9.5 数据仓库	159	9.9 术语	170
9.5.1 数据仓库结构	161	9.10 复习题	171
9.5.2 OLAP系统的规则	162	附录A 单数复习题的答案	173
9.6 面向对象数据库管理系统	162	附录B 术语表	181

第1章 数据库管理简介

1.1 目标

- 综合介绍数据库管理领域。
- 介绍一些简单的术语。
- 讲述数据库处理过程的优点和缺点。

1.2 引言

Henry的书店有四个连锁分店。当他几年前接管这个书店时，书店数据的管理使用的是一个面向文件的计算机系统。

通过这个系统，Henry可以收集和组织类似出版社、作者、书这样一些基本的数据。每本书有一个唯一的编号，可以唯一检索出这本书。除此之外，Henry还记录着书名、出版社、书的类别、标价以及这本书是否是平装本。此外，他还记录着各个分店中库存的书籍的作者以及数量。

Henry有很多地方要用到这些信息。例如，一位顾客可能对某位作者或某类书感兴趣，Henry就可以告诉顾客他的书店中有哪些此作者或此类的书籍。如果顾客索要的书在本分店没有，Henry就需要知道其他的分店当前是否有货。

Henry使用的这个面向文件的计算机系统是由前任店主雇用的一个程序员开发的。这个系统使用起来很麻烦，所以Henry雇了一个本地的计算机专家来评估这个系统，并征求其意见，采用什么措施才可以更加高效地管理数据。

Henry所面临的是许多公司和个人都经常遇见的问题。他们需要一种高效的、有组织的方法来存储并检索数据，而且他们感兴趣的信息往往不止一类。使用数据库的术语来描述，此处的类即为**实体(entities)**。Henry所感兴趣的实体是书籍、作者、出版社以及分店等；一所学校所关心的实体是学生、员工以及年级；一个房地产代理公司关心的实体是客户、房产以及代理商；旧车经销商所关心的实体是汽车、客户以及生产商。

除了要存储与多个实体有关的数据外，Henry还很关心各个实体之间的关系。例如，书籍和此书籍的作者、出版社以及所在的分店之间的关系。同样，房地产代理公司关心的不仅是客户、房产和代理商，它还关心客户和房产的关系(哪个客户列出了哪些房产，哪个客户对哪所房子感兴趣)，代理商和房产的关系(哪个代理商卖出了哪所房子)等等。

这位计算机专家告诉Henry，他应该将面向文件的系统转换成数据库系统。所谓的**数据库(database)**是一个结构，包含了多种实体以及各个实体之间关系的信息。例如Henry所用的数据库包含了有关书籍、作者、分店以及出版社的信息，并提供作者和他所写书籍的关系、各个分店当前库存的书籍的信息。通过数据库，Henry可以根据书名查到作者和拥有此书的分店。他还可以根据作者查到他所写的所有的书籍，以及这些书的出版社。通过数据库，Henry不仅可以更好地维护数据，还可以运用数据库中的数据生成各种报告并解答各种问题。

1.3 Henry使用的基本数据

这位计算机专家首先察看了Henry的面向文件系统中的数据。这个系统使用了多个文件，一个文件(file)是一个实体数据的集合。例如，其中一个叫做Branch(分店)的文件包含了Henry拥有的各个分店。这个Branch文件(如图1-1所示)是以表单的形式表示的。表单的每一行称为一个记录(record)，每一列称为一个域(field)。也就是说，一个记录对应一个具体的人、地点、事物或事件。每个记录包含多个记录着个人、地点、事物或事件的域。这个分店文件包含四个记录，每个记录含有分店号、分店名称、分店位置以及分店雇员数目四个域。

Branch

BRANCH NUMBER	BRANCH NAME	BRANCH LOCATION	# EMPLOYEES
1	Henry's Downtown	16 Riverview	10
2	Henry's On The Hill	1289 Bedford	6
3	Henry's Brentwood	Brentwood Mall	15
4	Henry's Eastshore	Eastshore Mall	9

一行为一个记录

一列为一个域

图1-1 Branch(分店)文件

图1-2是Henry系统的另外两个文件，称为Publisher(出版社)和Author(作者)。

Publisher

PUBLISHER CODE	NAME	CITY
AH	Arkham House Publishing	Sauk City, WI
AP	Arcade Publishing	New York
AW	Addison-Wesley	Reading, MA
BB	Bantam Books	New York
BF	boyd & fraser	Boston
JT	Jeremy P. Tarcher	Los Angeles
MP	McPherson and Co.	Kingston
PB	Pocket Books	New York
RH	Random House	New York
RZ	Rizzoli	New York
SB	Schoken Books	New York
SI	Signet	New York
TH	Thames and Hudson	New York
WN	W.W. Norton and Co.	New York

Author

AUTHOR NUMBER	NAME
1	Archer, Jeffrey
2	Christie, Agatha
3	Clarke, Arthur C.
4	Francis, Dick
5	Cussler, Clive
6	King, Stephen
7	Pratt, Philip
8	Adamski, Joseph
10	Harmon, Willis
11	Rheingold, Howard
12	Owen, Barbara
13	Williams, Peter
14	Kafka, Franz
15	Novalis
16	Lovecraft, H.P.
17	Paz, Octavio
18	Camus, Albert
19	Castleman, Riva
20	Zinbardo, Philip
21	Gimferrer, Pere
22	Southworth, Rod
23	Wray, Robert

图1-2 Publisher(出版社)和Author(作者)文件

Book(书籍)文件如图1-3所示。

问题：为了理解出版社和书籍的关系，回答下列问题：Knockdown这本书是谁出版的？Signet出版了什么书籍？

答案：在Book文件中，Knockdown在PUBLISHER_CODE(出版社编号)一栏中的编号是PB。查看Publisher文件可以知道PB代表Pocket Books 出版社。

为了找出Signet 出版的书籍，首先查看Publisher文件，知道它的编号是SI。接下来查看Book文件，找出所有出版社编号为SI的记录，可以知道Signet出版了Cujo、The Organ、Carrie以及Magritte。

图1-4所示的文件称为Book-Author(书籍与作者)文件，它用来表示书籍和作者的关系。SEQUENCE域表示的是某本书的作者列出的顺序。在这个图中另外一个称为Book-Branch(书籍与分店)的文件，用来表示某本书在某个分店的包数，例如第一行表示编号为0180的书籍在分店1有两包。

Book					
BOOK CODE	TITLE	PUBLISHER CODE	TYPE	PRICE	PAPER-BACK
0180	Shyness	BB	PSY	7.65	T
0189	Kane and Abel	PB	FIC	5.55	T
0200	The Stranger	BB	FIC	8.75	T
0378	The Dunwich Horror and Others	PB	HOR	19.75	F
079X	Smokescreen	PB	MYS	4.55	T
0808	Knockdown	PB	MYS	4.75	T
1351	Cujo	SI	HOR	6.65	T
1382	Marcel Duchamp	PB	ART	11.25	T
138X	Death on the Nile	BB	MYS	3.95	T
2226	Ghost from the Grand Banks	BB	SFI	19.95	F
2281	Prints of the 20th Century	PB	ART	13.25	T
2766	The Prodigal Daughter	PB	FIC	5.45	T
2908	Hymns to the Night	BB	POE	6.75	T
3350	Higher Creativity	PB	PSY	9.75	T
3743	First Among Equals	PB	FIC	3.95	T
3906	Vortex	BB	SUS	5.45	T
5163	The Organ	SI	MUS	16.95	T
5790	Database Systems	BF	CS	54.95	F
6128	Evil Under the Sun	PB	MYS	4.45	T
6328	Vixen 07	BB	SUS	5.55	T
669X	A Guide to SQL	BF	CS	23.95	T
6908	DOS Essentials	BF	CS	20.50	T
7405	Night Probe	BB	SUS	5.65	T
7443	Carrie	SI	HOR	6.75	T
7559	Risk	PB	MYS	3.95	T
7947	dBASE Programming	BF	CS	39.90	T
8092	Magritte	SI	ART	21.95	F
8720	The Castle	BB	FIC	12.15	T
9611	Amerika	BB	FIC	10.95	T

图1-3 Book(书籍)文件

Book-Author			Book-Branch		
BOOK CODE	AUTHOR NUMBER	SEQUENCE	BOOK CODE	BRANCH NUMBER	ON HAND
0180	20	1	0180	1	2
0189	1	1	0189	2	2
0200	18	1	0200	1	1
0378	16	1	0200	2	3
079X	4	1	0378	3	2
0808	4	1	079X	2	1
1351	6	1	079X	3	2
1382	17	1	079X	4	3
138X	2	1	0808	2	1
2226	3	1	1351	2	4
2281	19	1	1351	3	2
2766	1	1	1382	2	1
2908	15	1	138X	2	3
3350	10	1	2226	1	3
3350	11	2	2226	3	2
3743	1	1	2226	4	1
3906	5	1	2281	4	3
5163	12	2	2766	3	2
5163	13	1	2908	1	3
5790	7	1	2908	4	1
5790	8	2	3350	1	2
6128	2	1	3743	2	1
6328	5	1	3906	2	1
669X	7	1	3906	3	2
6908	22	1	5163	1	1
7405	5	1	5790	4	2
7443	6	1	6128	2	4
7559	4	1	6128	3	3
7947	7	1	6328	2	2
7947	23	2	669X	1	1
8092	21	1	6908	2	2
8720	14	1	7405	3	2
9611	14	1	7443	4	1
			7559	2	2
			7947	2	2
			8092	3	1
			8720	1	3
			9611	1	2

图1-4 Book-Author(书籍与作者)文件和Book-Branch(书籍与分店)文件

问题：为了检查你是否理解作者和书籍的关系，回答下列问题：谁写了The Organ这本书？(注意要以正确的顺序列出作者)Jeffrey Archer写了什么书？

答案：为了查找The Organ的作者，首先查看Book文件，得知此书的编号(5163)。接下来，在Book-Author文件中查找所有书籍编号为5163的行，共有两行。一行的作者号为12，另一行是13。下面就要查找Author文件，看12和13编号代表哪位作者，可以知道是Barbara Owen(12)和Peter Williams(13)。作者编号12的顺序号为2，作者编号13的顺序号是1，所以以正确的顺序列出作者应该为Peter Williams 和Barbara Owen。

为了查找Jeffrey Archer写的书籍，首先在Author文件中查找他的编号，发现是1。接下来在Book-Author文件中查找所有的作者编号为1的行，共有三行。对应的书籍号码为0189、2766和3743。在Book文件中查找这些编号，可以知道Jeffrey Archer写了Kane and Abel, The Prodigal Daughter和First Among Equals。

问题：一位顾客想购买书名为Vortex的书。分店1现在还有这本书吗？

答案：在Book文件中查找Vortex的编号，知道是3906。为了查出在分店1库存了多少，在Book-Branch文件查找书籍编号是3906分店号为1的行。因为没有这样的行，所以分店1没有这本书。

问题：如果你想给这位顾客找到Vortex这本书，其他哪个分店现在还有这本书呢？有多少本？

答案：你已知书的编号为3906(如果不知道，查找Book文件)。为了找出有这本书的分店，在Book-Branch文件中查找书籍编号是3906的行。共有两行，从第一行可以知道分店2目前有1包，从第二行可以知道分店3现在有2包。

这位计算机专家发现，Henry的系统中有几个程序用来更新文件中的数据。除了允许添加、修改和删除分店、书籍、出版社以及作者之外，这个系统还有几个程序用来生成Henry所需的报表。另外，刚才讨论的书籍和出版社、作者和书籍以及书籍和分店的关系必须要在这些程序中创建。

使用数据库管理系统

Henry的面向文件系统实际上实现的是一个数据库。这个系统维护的数据当然是多个实体(分店、书籍、出版社和作者)，并且也维护了这些实体之间的关系。然而对于计算机来讲，Henry所处理的不过是一个独立文件的集合，只有通过Henry的程序才能维护它们之间的关系，也就是说，Henry的程序是在维护数据库，这是一项非常复杂的任务。

值得庆幸的是，你不必再编制自己的程序了，因为计算机能够辅助管理数据库。它所使用的工具称为**数据库管理系统**(database management system或DBMS)。DBMS是一个或一组程序的集合，它的功能是根据用户的需要管理数据库。它大大简化了数据库的处理和使用。这位计算机专家告诉Henry，无需编写任何程序就可以将他的面向文件系统替换为DBMS。

Henry接受了专家的建议，并且他们认为一个微机DBMS就可以满足他的需要。他们制定了所需数据库的结构，这称为**设计数据库**(designing a database)。Henry的数据库中包含他所需的关于分店、书籍、出版社以及作者的信息。然后，Henry把设计的内容传送到DBMS，产生了一些表单(用来维护、查看和打印数据库记录的屏幕对象)，然后输入数据。

Henry用来处理分店数据的表单如图1-5所示。通过这个表单，Henry可以输入一个新的分店；可以查看，修改或删除已有的分店；还可以打印某个分店的信息。Henry并没有为生成这种表单写程序，DBMS根据Henry对它所询问的表单的内容以及格式的回答来自动生成。

图1-5 分店的表单

通过相同的方法，DBMS生成Henry所需的其他的表单，一个比较复杂的处理书籍数据的表单如图1-6所示。这个表单使用了有关书籍、作者以及书籍和作者之间的关系的数据。

图1-6 书籍表单

<i>Book</i>			
<i>Title</i>	<i>Publisher Name</i>	<i>Price</i>	<i>Author Name</i>
<i>A Guide to SQL</i>	<i>Boyd and Fraser</i>	23.95	<i>Pratt, Philip</i>
<i>America</i>	<i>Bantam Books</i>	18.95	<i>Kafka, Franz</i>
<i>Carrie</i>	<i>Signet</i>	6.75	<i>King, Stephen</i>
<i>Cujo</i>		6.65	<i>King, Stephen</i>
<i>Database Systems</i>	<i>Boyd and Fraser</i>	54.95	<i>Pratt, Philip</i>
<i>dBASE Programming</i>		39.90	<i>Adamaki, Joseph</i>
<i>Death on the Nile</i>	<i>Bantam Books</i>	3.95	<i>Christie, Agatha</i>
<i>DOS Essentials</i>	<i>Boyd and Fraser</i>	28.50	<i>Southworth, Rod</i>
<i>Evil Under the Sun</i>	<i>Pocket Books</i>	4.45	<i>Christie, Agatha</i>
<i>First Among Equals</i>		3.95	<i>Archer, Jeffrey</i>
<i>Ghost from the Grand Banks</i>	<i>Bantam Books</i>	19.95	<i>Clarke, Arthur C.</i>
<i>Higher Creativity</i>	<i>Pocket Books</i>	9.75	<i>Harmon, Willis</i>
<i>Hymns to the Night</i>	<i>Bantam Books</i>	6.75	<i>Novella</i>
<i>Kane and Abel</i>	<i>Pocket Books</i>	5.55	<i>Archer, Jeffrey</i>
<i>Knockdown</i>		4.75	<i>Francis, Dick</i>
<i>Magritte</i>	<i>Signet</i>	21.95	<i>Ginsberg, Paul</i>
<i>Marcel Duchamp</i>	<i>Pocket Books</i>	11.25	<i>Paz, Octavio</i>
<i>Night Probe</i>	<i>Bantam Books</i>	5.65	<i>Cassler, Clive</i>
<i>Prints of the 20th Century</i>	<i>Pocket Books</i>	13.25	<i>Castellon, Riva</i>
<i>Risk</i>		3.95	<i>Francis, Dick</i>
<i>Slyness</i>	<i>Bantam Books</i>	7.65	<i>Zinbardo, Philip</i>
<i>Smokecreens</i>	<i>Pocket Books</i>	4.55	<i>Francis, Dick</i>
<i>The Castle</i>	<i>Bantam Books</i>	12.15	<i>Kafka, Franz</i>
<i>The Dunwich Horror and Others</i>	<i>Pocket Books</i>	19.75	<i>Lovecraft, H. P.</i>
<i>The Organ</i>	<i>Signet</i>	16.95	<i>Williams, Peter</i>
<i>The Prodigal Daughter</i>	<i>Pocket Books</i>	5.45	<i>Owen, Barbara</i>
<i>The Stranger</i>	<i>Bantam Books</i>	8.75	<i>Camus, Albert</i>
<i>Vizen #7</i>		5.55	<i>Cassler, Clive</i>
<i>Vortex</i>		5.45	<i>Cassler, Clive</i>

图1-7 书籍报表

Henry可以以类似的方法产生报表——数据库询问每份报表的内容和格式，然后根据Henry的回答自动生成。书籍的报表，列出了每本书的书名、出版社的名字、标价以及作者，如图1-7所示。

最后Henry创建了几个**选项面板**(switchboard)——用来控制数据库中的数据、表单、报表以及其他内容访问的特殊的表单。主选项面板是当Henry刚进入数据库时显示的，如图1-8所示。

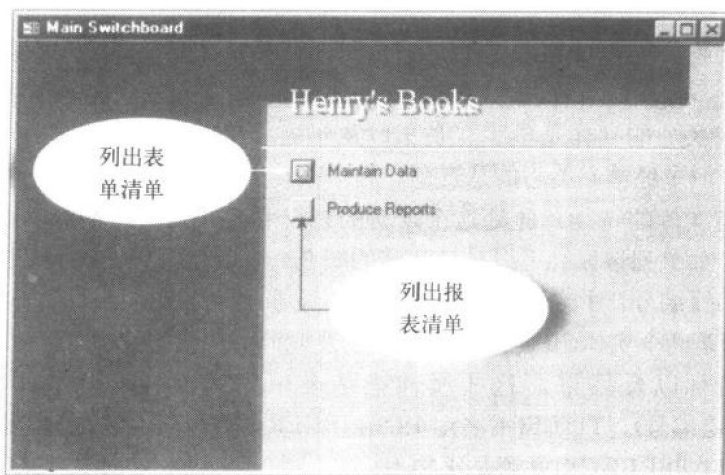


图1-8 主选项面板

当Henry选择主选项面板上的“Maintain Data”选项时，选项面板如图1-9所示。根据他所要维护的数据库中的数据，在选项面板上选择相应的选项。

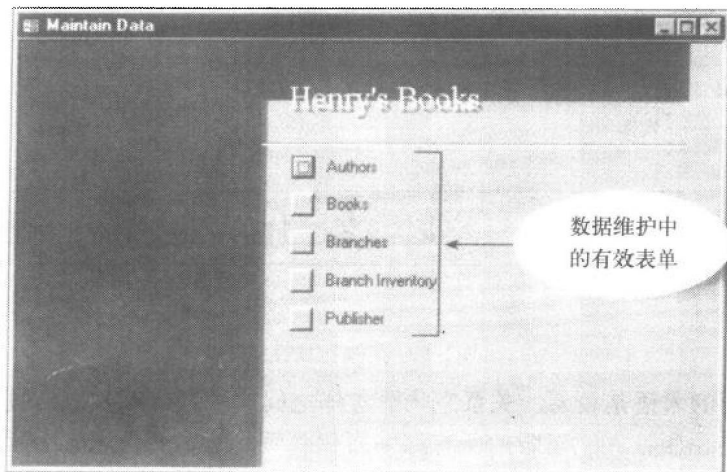


图1-9 数据维护选项面板

Henry的例子典型地代表了目前微机用户的兴趣和需要。不断有人发现数据库管理系统无论是解决简单的还是复杂的问题都是一种理想的工具。后面你会学到Henry所用到的DBMS更多的高级用途，比如复制(数据库的同步拷贝)以及Internet对数据库管理的影响。

下一节讲述了一些数据库管理的背景材料和一些常用的术语。在本章的后两节中会看到