

ORACLE

关系数据库及其应用

朱金钧 崔进军 苗秀敏 刘艳丽 编著

软件开发专业人员
和计算机专业学生之友



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

ORACLE 关系数据库及其应用

朱金钧 崔进军 编著
苗秀敏 刘艳丽

電子工業出版社

内 容 提 要

本书是从实际应用的角度出发,依据数据库学科理论体系深入浅出地介绍了 ORACLE 数据库系统的基本概念、ORACLE 数据库管理系统及 ORACLE 应用开发工具。书中列举大量实例,深入地介绍了 ORACLE 应用开发的方法和技巧,引导读者仿效开发,使之通过对本书的学习,能较好地掌握 ORACLE 关系数据库技术和应用开发的技巧。本书可供计算机信息管理科技工作者阅读,也可以作为高等院校计算机信息管理专业学生教学参考书。

ORACLE 关系数据库及其应用

朱金钧 崔进军 编著
苗秀敏 刘艳丽
责任编辑 王昌喜

*

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

北京天竺颖华印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:24 字数:630 千字

1996年1月第一版 1996年1月北京第一次印刷

印数:3000 册 定价:36.00元

ISBN7-5053-3240-6/TP·1197

前 言

创立于 1977 年的 ORACLE 公司是美国著名从事数据库技术研究、开发的计算机软件公司,八十年代以来该公司先后推出几种版本的 ORACLE 产品,目前在世界上颇为流行,被众多国内外用户所接受。

ORACLE V5.1 关系数据库系统可以作为一个由第三代语言过渡到第四代语言的实例,其实它的某些方面已经具备了第四代语言的功能。由于它拥有兼容性强、可移植性好、可连接性优越和应用生产率高等特点,因此目前 ORACLE 产品已经覆盖了大、中、小和微型计算机,成为世界上使用最广泛,性能最优越的关系数据库管理系统之一。

为了满足广大用户的渴求,使之能在数据库应用开发上达到一个新的、较高的层次,作者编写了《ORACLE 关系数据库及其应用》这本书。书中融合了 ORACLE 数据库的理论和实践,意在全面、深入地介绍 ORACLE 应用开发的方法和技巧,故实用性很强。本书在编排上先以宏观介绍 ORACLE 数据库系统,举简例给出“骨架”,之后逐章剖析,健全“驱体”,最后以实例总结,供读者仿效学习,故逻辑层次清楚,适宜读者的学习心理。

本书第一章介绍了数据库的一般知识和 ORACLE 的基本内容。第二章至第八章全面介绍了 ORACLE 的开发工具的应用方法,为了使电子表格等实用工具更能充分地发挥其功能,在第七章穿插介绍了 ORACLE 数据库管理的若干内容,诸如 ORACLE 软件总体结构、安全管理、存储管理、数据库备份和恢复、I/O 实用程序和数据库性能调整等。第九章以外贸业务合同管理为题介绍了运用 ORACLE 开发的全过程。为了便于国内众多微机用户使用 ORACLE 关系数据库,本书在编写时有意偏重介绍了 MS-DOS 环境下 ORACLE 的使用方法。

河北机电学院电子工程系系主任杨荫彪教授指导了整个编写过程,并全面审阅了本书原稿,提出了许多指导性意见。杨峨高级工程师负责主审。在此一并深表谢意。

最后,作者要强调一点,由于我们水平有限,书中有不妥之处,望读者批评指正。

作者 1995 年 1 月于石家庄

目 录

第一章 概述	(1)
1.1 数据库系统	(1)
1.1.1 数据库技术的发展	(1)
1.1.2 数据库系统的基本概念	(2)
1.1.3 数据模型	(3)
1.1.4 系统结构	(4)
1.2 ORACLE 关系数据库的由来	(5)
1.3 简介 ORACLE 产品结构及产品	(6)
1.3.1 ORACLE RDBMS	(6)
1.3.2 “Easy” ORACLE 产品	(7)
1.3.3 “SQL” ORACLE 产品	(7)
1.3.4 “Pro” ORACLE 产品	(8)
1.4 MS-DOS 环境下的 ORACLE 的安装	(9)
1.4.1 ORACLE RDBMS V5.1 硬软件环境	(9)
1.4.2 ORACLE 产品的目录结构	(9)
1.4.3 系统安装过程	(10)
1.4.4 ORACLE 系统的启动、停止和移出	(12)
1.5 一个 ORACLE 应用实例	(13)
第二章 ORACLE 交互式、结构化语言接口——SQL * Plus	(18)
2.1 SQL * Plus 简介	(18)
2.1.1 SQL 命令	(18)
2.1.2 使用 SQL * Plus 的预备知识	(21)
2.2 数据库查询	(25)
2.2.1 无条件查询	(25)
2.2.2 有条件查询	(26)
2.2.3 空值(NULL)和别名(ALIASES)	(28)
2.2.4 如何编辑 SQL 命令	(29)
2.3 数据定义(创建表、视图及同义词)	(32)
2.3.1 创建表(CREATE TABLE)	(32)
2.3.2 修改表结构	(33)
2.3.3 拷贝表及表结构	(34)
2.3.4 创建视图(CREATE VIEW)	(34)
2.3.5 创建同义词(CREATE SYNONYM)	(36)
2.3.6 建立索引	(37)
2.3.7 删除表、视图、同义词和索引	(37)
2.4 数据操作	(38)

2.4.1	插入数据	(38)
2.4.2	修改数据(UPDATING)	(39)
2.4.3	删除数据(DELETING)	(40)
2.5	数据控制	(41)
2.5.1	提交(COMMIT)	(41)
2.5.2	滚回(ROLLBACK)命令	(41)
2.6	SQL * Plus 命令	(41)
2.6.1	头标(TITLE)与脚注(FTITLE)	(42)
2.6.2	栏(COLUMN)	(43)
2.6.3	BREAK 命令	(44)
2.6.4	各组小计命令(COMPUTE)	(45)
2.6.5	SQL * Plus 缓冲区及编辑器	(46)
2.6.6	START 命令中代参数的使用	(47)
2.6.7	查询结果输出命令(SPOOL 命令)	(47)
2.6.8	设置 SQL * Plus 环境命令(SET)	(47)
2.7	函数	(52)
2.7.1	算术函数	(53)
2.7.2	字符串函数	(54)
2.7.3	日期函数	(56)
2.7.4	分组函数和 GROUP BY 子句	(58)
2.8	高级查询	(60)
2.8.1	子查询	(60)
2.8.2	表连接操作(JOIN)	(67)
2.8.3	集合操作	(69)
2.9	SQL * Plus 命令的批处理执行	(71)
第三章	表格应用生成器 SQL * Forms	(73)
3.1	SQL * Forms 简介	(73)
3.2	设计并运行一个简单的 Form	(74)
3.3	SQL * Forms 集成开发环境介绍	(78)
3.4	Form 的设计过程	(83)
3.5	屏幕制表器的使用	(89)
3.6	建立并定义块	(92)
3.7	字段的建立与定义	(97)
3.8	触发子	(103)
3.9	触发子句法	(116)
3.10	SQL * Forms 的组成部分	(132)
第四章	报表生成器 SQL * Report	(139)
4.1	概述	(139)
4.2	报表正文格式化程序——RPF	(140)
4.3	报表生成程序 RPT	(148)
第五章	高级语言预编译程序接口 Pro * C	(160)
5.1	过程性语言与非过程性语言	(160)

5.2	Pro * C 程序的组成	(160)
5.3	Pro * C 兼有 C 和 SQL 语言的优势	(165)
5.4	Pro * C 的预编译和运行	(183)
5.5	Pro * C 中的 ORACLE 事务处理	(186)
5.6	Pro * C 错误检测和恢复	(187)
5.7	Pro * C 应用举例	(192)
第六章	实用菜单开发程序 SQL * Menu	(209)
6.1	SQL * Menu 概述	(209)
6.2	SQL * Menu 的使用	(210)
6.3	菜单设计	(215)
6.4	SQL * Menu 系统的管理	(231)
6.5	为菜单建立文档	(237)
第七章	ORACLE 关系数据库的管理	(240)
7.1	ORACLE 软件总体结构	(240)
7.2	数据库的安全管理	(243)
7.2.1	存取权限控制	(243)
7.2.2	审计(Auditing)	(248)
7.3	存储结构及管理	(251)
7.3.1	分区和文件	(251)
7.3.2	表的管理	(253)
7.3.3	空间定义	(256)
7.3.4	空间估算	(261)
7.4	数据库的备份和恢复	(263)
7.4.1	故障及故障处理	(264)
7.4.2	备份	(264)
7.4.3	后影像日志 AIJ	(265)
7.4.4	数据库装入和卸出的三个实用工具	(266)
7.5	应用 IOR 程序启动和终止 ORACLE	(272)
7.5.1	IOR 命令的使用	(272)
7.5.2	INIT.ORA 参数文件	(274)
7.5.3	SGI 实用程序	(277)
7.6	ORACLE 显示系统实用程序——ODS	(278)
7.7	数据库性能调整	(282)
7.7.1	数据库的一致性与并发控制	(283)
7.7.2	索引	(288)
7.7.3	聚簇(CLUSTER)	(292)
第八章	ORACLE 其它工具	(296)
8.1	电子表格 SQL * Calc	(296)
8.2	交互式图形工具 SQL * Graph	(327)
8.3	SQL * Report Writer 简介	(339)
8.4	PL/SQL 介绍	(352)
8.4.1	PL/SQL 的基本概念	(352)

8.4.2 PL/SQL 基本语句介绍	(356)
8.4.3 PL/SQL 语言应用举例	(361)
第九章 ORACLE 系统应用实例——外贸业务合同管理	(366)
9.1 系统调研	(366)
9.2 系统分析	(366)
9.3 系统设计	(367)
参考文献	(376)

第一章 概 述

1.1 数据库系统

当今的人类社会正在进入信息化的社会,人们在政治、经济、科学研究、文化教育等各个领域都将产生大量信息。这些信息需要加工和处理,需要交流和应用。随着计算机技术的飞速发展,计算机具有的高速处理信息的能力和庞大的存储容量的特点,使得人们保存和加工大量信息有了硬件环境。

数据库是现代计算机系统的一个重要组成部分,是人们有效地实施数据存储、共享和处理的工具。尤其是计算机技术应用到各种管理工作中,从某种意义上讲,管理的过程就是信息的流动和处理过程。在管理工作中要涉及到大量信息的流动、处理、共享和存储,因此,要使管理工作现代化,首先要有一个工具来管理大量的信息,这种应用领域的客观要求导致数据库技术的萌发并得以迅速发展。可以预言数据库技术在社会工作和生活中将会发挥越来越重要的作用。

1.1.1 数据库技术的发展

计算机用于信息处理的初期,是由程序员个人计划安排对信息的管理。他们利用编程技巧把数据纳入程序设计过程中,这样作为程序员还要考虑数据的逻辑定义和物理组织,以及数据在计算机存储部件中的物理存储方式,需要数据时,直接按地址存取。这种数据自由管理的方式属人工管理。真正谈及数据库技术发展还是从计算机操作系统包含了文件系统之后,随着计算机科学不断发展、文件系统日益成熟、数据库技术逐渐发展壮大,大致经历了三个发展时期。

(一) 六十年代的萌芽时期

第三代电子计算机硬件又进行了一次飞跃,中小规模集成电路已经作为计算机组成的主要器件,外存储器已经有了磁盘、磁鼓等直接存取的存储设备,其软件中的文件系统也已十分成熟。计算机应用也已从单纯的科学计算扩展到信息管理方面。数据处理、存储和共享等客观需要使人们开始寻找新的方法和工具,数据库的概念从这一时期开始形成。比较有影响的工作包括:

(1) 1963年 C.W. Bachman 设计开发的 IDS(Integrated Data Store)系统开始投入运行,它可以为多个 COBOL 程序共享数据库。

(2) 1968年,网状数据库系统 TOTAL 等开始出现并应用。

(3) 1969年 Mogee 等人开发的层次式数据库系统 IBM 公司的 IMS 系统被发表。

(二) 七十年代的发展时期

在此期间,以 CODASYL 方式建立的网状数据库已经在各种计算机上运行,数据库的应

用已成为信息系统开发不可缺少的工具。随着商业上管理应用的广泛开展,以关系模型为中心的关系数据库的基础理论研究不断充实,为关系数据库的形成奠定了基础,较为完善的关系数据库系统已开始出现。这一时期较为重要的工作有:

(1) 具体表现在 CODASYL 的一系列工作上。CODASYL 是美国数据系统语言协会的简称(Conference On Data System Language),该协会关于数据库的一系列工作和报告澄清了许多概念,建立了若干权威性的观点,例如 DBTG 报告给出了关于数据库的语言规范,并提出了许多基本概念,对网状系统的研制和发展产生了重大影响,许多网状系统都是采用 DBTG 模型。CODASYL 的工作极大地推动了数据库技术的发展。

(2) 1970 年,IBM 公司 San Jose 研究所的 E.F.Code 发表了题为“大型共享数据库数据的关系模型”的著名论文,开创了数据库的关系方法和关系规范化理论的研究,他本人因此荣获 1981 年度 ACM 图林奖。关系方法由于其理论上的完美和结构上的简单,使得它的出现对数据库技术的发展起着至关重要的影响。

(3) 实验性关系数据库系统开始建立。七十年代中期 IBM San Jose 研究所在 IBM 370 系列机上研制了 SYSTEM R 关系型数据库管理系统,加州大学柏克莱分校在 VAX 系列机上实现了 INGRES 关系数据库管理系统,这些实验系统在关系数据库管理系统的实施技术和系统性能方面做了大量工作。

(4) 1978 年美国标准化组织发表了关于数据库系统结构的最终报告,即 ANSI/X3/SPARC 建议,它规定了数据库系统的总体结构和特征等。

(5) 1979 年美国 ORACLE 公司推出了第一个商品化的关系数据库系统,即 ORACLE V2.0 版。

这一时期还广泛开展了关于分布式数据库技术的研究。

(三) 八十年代的成熟时期

这一时期大量商品化的关系数据库系统问世并被广泛推广使用,既有适用于大型机系统的也有适用中、小型和微型机系统的数据库系统。数据库的应用,从国家自然资源管理、国防建设、银行业务、交通运输、情报检索、人口统计、航空旅游服务到各种企业管理、办公室自动化等,深入到人类生活工作的各个领域。关系数据库技术已经十分成熟,数据库技术的研究开始转向新的应用领域。例如:为了使数据库技术用于处理知识,数据库技术与人工智能相结合涌现了专家数据库系统、演绎数据库系统、知识库系统等智能化数据库系统,即新一代的数据库系统。

这一时期分布式数据库技术走向实用,例如 1986 年相继推出 INGRES/STAR 和 SQL * STAR。SQL * STAR 是 ORACLE 公司推出的开放型分布式关系数据库系统,也就是 ORACLE RDBMS V5.1 版。需要说明的是这些分布式数据库尚不能支持一些复杂的分布功能,如分布式并发控制等,但它完全能满足大量存在的分布式查询处理功能的要求。

1.1.2 数据库系统的基本概念

数据库(Data Base)、数据库管理系统(Data Base Managment System——DBMS)、数据库系统(Data Base System)是我们首先接触到的常用术语,三者之间有一定的联系。

所谓数据库,我们可把它形象地说成是存储数据的“仓库”,不妨我们以图书馆为例。图书馆是存储图书和负责向外借阅图书的部门,书库是各类图书的集合,图书比作数据,书库

比作数据库。但是不能简单地将图书馆和书库等同起来。图书馆若要有条不紊地运转起来为读者服务,首先要由图书管理员收集图书并对每本书建立完善的书卡。其内容要包括:书号、书名、作者名、出版单位、出版时间和内容摘要等;其次要按照一定的顺序和规则(物理结构)分别存放不同类别的图书;最后还要规定图书的借还手续,这也就是管理员对读者访问的响应过程。这一整套图书管理功能就相当于数据库管理系统的功能。

应当指出:书库中图书的存放是按类别进行的,换句话说图书的组织是有结构的,如把书杂乱无章地堆放在书库中,若想查找一本读者要借阅的书藉,就会象大海捞针般地困难。因此必须有一套完善的藏书模型,若以书卡作为图书馆藏书模型,就可以将图书按序按类存放于对应的书架上,使书卡和书架建立对应关系。这样不仅图书管理员可以高效、快速地查到所需的图书,还能有效地利用“书库”的空间。

对于数据库而言,正如图书馆的藏书模型一样,也要建立数据模型,选定数据的物理存储方法,建立数据模型到物理存储的映射(即对照表),这样才能使数据库管理系统按照用户的访问要求,找到被访问数据的存储位置。其结果使用户在应用数据时不需顾及数据的存放位置和存储结构,这也就是数据库数据独立性的具体表现。从以上图书馆实例的分析,我们可以给出上述三个概念的定义:数据库是存储在计算机内有结构的数据的集合;数据库管理系统是维护数据库、接受和完成用户程序或命令提出的访问数据的各种请求的数据库管理软件;数据库系统是指计算机系统中引进数据库后的系统构成。一般数据库系统由数据库、数据库管理系统和用户构成。用户使用数据库是目的,数据库管理系统是帮助达到这一目的的工具和手段,一般它由三部分组成:其一是数据描述语言(DDL)及其翻译程序;其二是数据操纵/查询语言(DML)及其翻译程序;其三是数据库管理例程序。为了提高数据库应用开发的效率,现代的数据库系统,除了数据库管理系统,还提供了各种各样的支持应用开发的工具,这将在本书中予以介绍。

1.1.3 数据模型

数据库中的数据是高度结构化的,即数据库不仅要考虑记录内的数据项间的联系,还要考虑记录之间的联系。所谓数据模型主要就是指描述这种联系的数据结构形式。

在数据库发展史上,通常有以下四种数据模型,它们是:

- (1) 层次模型:用树型结构来描述客观世界实体及其联系;
- (2) 网状模型:用网状结构来描述客观世界实体及其联系;
- (3) 关系模型:用二维表结构来描述客观世界实体及其联系;
- (4) 数据独立存取模型:这种模型实际上包括了信息模型,它试图提供高度的数据独立性,将现实世界的的数据表现为四级模型。

- (a) 实体集模型,这一级规定了实体与实体间的联系。
- (b) 串模型,这一级将属性值分组为称为串的各种物理数据结构,并提供存取路径。
- (c) 编码模型,本级将上一级模型中生成的串用二进位模式表示。
- (d) 物理设备级模型,这一级规定块大小、记录密度等,使编码后的二进位串所需的空间得以最优分配。

限于本书内容,在此我们重点介绍关系数据模型的基本概念。

在关系模型中,信息被组织成一些二维表的结构,每一张二维表称为一个关系(relation)

或表(table),每个表中的信息只用来描述客体世界中的一件事情。表 1.1 是描述职工关系的表。

表 1.1 职工关系

职工号	姓 名	年 龄	性 别	单 位	职 务
0035	李 明	25	女	机关	工程师
0036	张 丽	28	女	厂办	秘 书
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

(1) 表亦称关系,由表名、列名以及若干行组成。在上列表中,表名是职工关系表,列名包括职工号、姓名等,每一行数据描述一个职工的情况。表的结构或框架有时也称关系模式。表的最重要的优点是简单、精确和灵活。

(2) 列(Field)也称字段、域或属性。表中的每列都包含一类信息,例如性别表示职工是男性还是女性,在关系数据库中列的顺序是不重要的。

(3) 行(ROW)亦称元组(Tuple)。表中的每行由若干字段组成,描述了一个对象的信息,每个字段描述了该对象的某种性质或属性。例如在上例中第一行描述了一个职工:职工号为 0035,姓名为李明,年龄 25,工作在机关的一个女工程师。每个行可以有一个或者若干个列的集合,用以标识这个行,这样的列的集合称为码(key)。行一般不应完全重复,若两个行在全部字段上的值相等,则认为它们是相同的行,行与行之间的顺序是不重要的。

(4) 值域(Domain):值域是由系统管理的信息的基本类型。表中每个列都以某个值域为基础从某个域中取得数据,在关系模型中允许多个列以同一值域为基础。例如职工号的值域是数,可从 0000 至 9999 中取数据。

(5) 表名和列名的命名规定:表名在整个数据库中必须是唯一的;列名在一个表中必须唯一,但在不同的表中可以重名;表名和列名应尽可能带有一个意义并尽量简单,不要使用汉字,否则影响速度。

1.1.4 系统结构

系统结构是指构成数据库系统的各成份及其相互关系。众所周知,数据独立性是数据库系统所追求的一个目标,研究表明一个具有高度数据独立性的数据库系统的总体结构应当是一个多级结构。美国标准化组织 ANSI/X3/SPARC 为此提出了一个三级数据库系统结构的建议,这三级由下述三模式所描述,即:

- (1) 外模式,它是对应用程序所需的那部分数据结构的描述;
- (2) 概念模式(亦称模式),它是对整个客观系统数据结构的描述;
- (3) 内模式,它是对数据存储结构的描述。

ANSI/X3/SPARC 建议的核心是概念模式,它描述了客观世界的逻辑结构。从概念模式出发,一方面将它映射到描述物理结构的内模式上,另一方面又将它映射到一系列派生出的外模式上,这种外模式是用户的数据模型,是用户存取数据库的窗口(见图 1-1)。

这样我们就会提出这样的问题,为什么这样的多级系统结构具有较高的数据独立性呢?

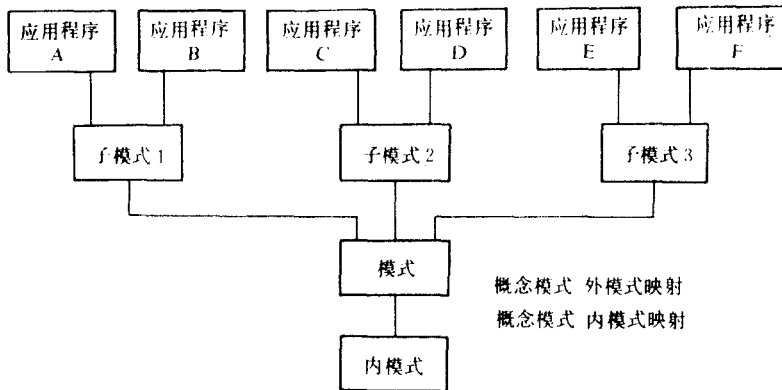


图 1-1 数据库系统结构

首先我们应从概念模式与内模式之间存在有概念模式/内模式的映射上考虑。这样在内模式改变时,可以通过修改这一映射使概念模式保持不变,从而使得建立在外模式之上的应用程序不作改变,因此它具有物理独立性。

其次,由于概念模式与外模式之间也存在有相应的映射,因此在概念模式改变时,可以通过修改相应的映射使得外模式保持不变,从而建立在该外模式上的应用程序也不改变。因此数据也具有逻辑独立性。

综上所述,我们可以把一个数据库系统的软硬件结构形象地用图 1-2 表示出。

1.2 ORACLE 关系数据库的由来

ORACLE 关系数据库系统是美国 ORACLE 公司推出的优秀软件产品,该公司成立于 1977 年,是一家专门从事研究、生产计算机关系数据库管理系统的专业厂家,该公司为世界上第一个推出商品化的关系数据库厂家引而自豪。1979 年推出的 ORACLE 第二版是世界上首批商用的关系数据库管理系统,当时就确认采用 SQL 语言作为数据库系统的语言(SQL 语言已由美国国家标准化组织 ANSI 在 1986 年 10 月 16 日正式宣布为美国国家工业标准)。1986 年 8 月该公

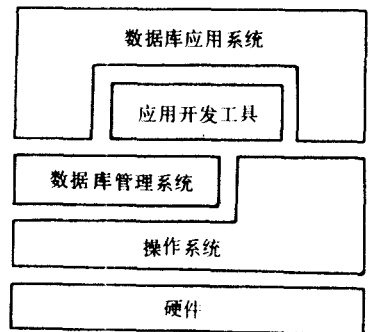


图 1-2 数据库系统环境

司又推出第一个开放型的分布式数据库产品 SQL*STAR(ORACLE RDBMS V5.1),是一个具有分布式处理功能的关系型数据库系统,它能满足分布数据库的局部自治和场地透明原则,在相当程度上满足硬件、操作系统和网络的独立性,使得不同计算机、不同操作系统、不同网络甚至不同厂家的 DBMS 都能集中在一个统一的计算机处理及信息管理系统中。1988 年底推出的 ORACLE RDBMS 第六版具有联机事务的处理功能,它对多用户配置下的多个联机事务处理应用吞吐量提高五倍,并且对 ORACLE 内核作了修改,成为一个容错的多用户系统。ORACLE 公司相当注意新一代智能数据库的研究,ORACLE RDBMS 第七版的目标就是要推出一个智能化的数据库系统。

ORACLE 数据库产品自 1984 年底开始进入中国市场,由于它显著的特点和广泛的适用

性,已开始为国内广大用户所接受。为了更适应中国国情,1988年由中国电子设备系统工程公司和美国 ORACLE(中国)有限公司合作推出了中文分布式关系数据库管理系统 ORACLE V1.0(西文版 V5.1 版的汉化版),遗憾的是不能在微型计算机上应用。机械委经济信息中心与美国 ORACLE(中国)有限公司在微型计算机上合作开发了 V5.1 的汉化版,所有的数据、表名、列名等都可以使用汉字,用法与西文版产品完全相同。

ORACLE 关系数据库系统是目前世界上及国内比较流行的关系数据库管理系统,深受广大用户的喜爱,这是由于其具备的优点所决定的。总结起来它具有以下四个突出的特点:

(1) 兼容性(Compatibility)。ORACLE 采用了标准的数据语言 SQL,它与 IBM 的 SQL/DS 和 DB2 完全兼容,可以直接使用现有的 IBM 这两个数据库及其应用程序;

(2) 可移植性(Portability)。ORACLE 数据库是目前世界上唯一具有要求很宽范围的硬件和操作系统适应性的 DBMS,它可以在不同机型如大型机 IBM/370、3000、4300 系列机及其兼容机 Sperry1100 等,小型机 DEC VAX-11 等,微型机如 IBM PC/AT、286、386 及其兼容机等;不同的操作系统如 MVS、VM/CMS、VMS、UNIX、XENIX 和 DOS 等下运行,且具有相同的软件源代码和一致的用户界面。由于采用了 C 语言,ORACLE 的移植相当方便,对不同的操作系统支持,大约只有 4% 的模块需要修改。

(3) 可联结性(Connectability)。ORACLE 在各种机型上使用相同的软件,使得联网更加容易实现分布式处理功能。ORACLE 第五版中 SQL * STAR 包括三个软件产品:ORACLE RDBMS,SQL * Net 和 SQL。其中 SQL * Net 能与多种网络联接,支持多种通讯协议,提供在多种应用软件和数据库中进行分布式处理的能力,分布式 ORACLE RDBMS 提供多点查询处理和分布式目录服务;SQL * Connect 能与非 ORACLE DBMS 接口,能够使在某些 ORACLE 工具上建立的 ORACLE 应用连接到非 ORACLE DBMS 上。SQL * STAR 有三个主要特征,表现在存储地址的独立性、网络独立性和 DBMS 的独立性,它支持多种通讯协议、多种操作系统、多种硬件环境和多种 DBMS。总之这些充分说明 ORACLE 具有很好的可联结性。

(4) 高生产率(High Productivity)。为了便于应用的开发和最终用户的使用,ORACLE 除了为程序员提供两种类型的编程接口——预编译程序接口 Pro * ORACLE 和子程序调用接口 Pro * SQL 外,还为应用开发人员提供了应用生成器、菜单管理、报表生成和电子表格接口等一批第四代语言工具,如 SQL * FORMS,SQL * Report,SQL * Design Dictionary,SQL * CALC,SQL * Graphic,Easy * SQL 等。在决策支持工具方面 ORACLE 明显优于 IBM 的数据库产品 SQL/DS 和 DB2 等。

1.3 简介 ORACLE 产品结构及产品

ORACLE 关系数据库系统包含了以 RDBMS 为核心的一批软件产品,其产品的结构粗框可从图 1-3 中看出。

1.3.1 ORACLE RDBMS

ORACLE RDBMS 是 ORACLE 产品的核心,它包括数据库管理核心模块以及帮助用户和数据库管理员 DBA 维护、监视和使用数据库的工具,这些工具是:

(1) IOR: 用于初始化系统(第一次启动),数据库管理员 DBA 用其启动或终止 ORACLE

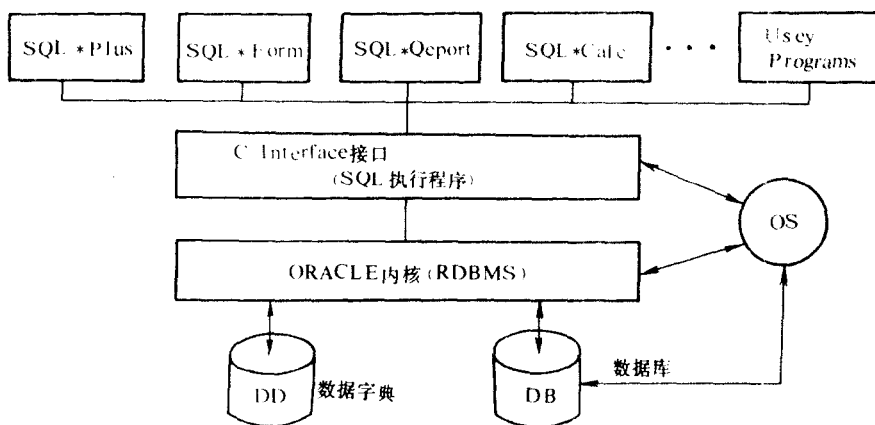


图 1-3 ORACLE 产品结构

系统的实用程序。

(2) SGI: 描述 ORACLE 使用的共享内存区域的 DBA 实用程序。

(3) ODS: 用于监督用户和 ORACLE 进程等系统信息的 DBA 实用程序(ORACLE 显示系统)。

(4) AIJ: 记录对数据库进行修改。当磁盘出现故障时,用其恢复数据库 DBA 实用程序。

(5) CRT: 用于调整全屏幕产品(如 SQL * Forms)的屏幕显示特性或修改键盘功能的 DBA 实用程序。

(6) Export/Import: 把 ORACLE 数据移入或移出某个文件的实用程序。之后可利用该文件归档或在操作系统和 ORACLE 数据库之间传送数据。

(7) ODL: 用于把标准操作系统的 ASCII 文件装入 ORACLE 数据库中的用户实用程序。

1.3.2 “Easy”ORACLE 产品

Easy * ORACLE 产品是全屏幕产品,它为初学者提供了多种功能,用户可根据菜单提示并利用求助信息进行操作。Easy * SQL ORACLE 是 Easy * SQL 的 MS-DOS 版本,它只包含 RDBMS 和 Easy * SQL。

1.3.3 “SQL”ORACLE 产品

SQL * 产品是 ORACLE 产品系列中的主要产品,它提供了多种存取数据库中数据的途径,该产品系列主要是对那些具有 ORACLE 的 SQL 语言及数据处理知识的用户提供服务。这些产品包括:

(1) SQL * Plus: 这是 DBMS 交互式语言接口,提供增强的 SQL 语言环境,利用它可以进行数据定义、检索、操纵存取控制、格式化报表生成和调用操作系统命令等多种操作。

(2) SQL * Forms: 这是基于表格(Form)的应用快速开发工具,Form 是指表中的数据按一定的形式布局以便逐屏显示处理。用户通过菜单选择和屏幕定义即可完成应用开发,通过已建立的格式对数据库进行简捷直观的查询、插入、修改和删除等操作。是支持原型法(Prototyping)应用开发的强有力的工具。此外 SQL * Forms 还提供了强有力的触发器

(Trigger)机制,为维护数据的完整性,数据检验等提供重要的手段。

(3) SQL * Report: 这是数据与正文格式化报告文本处理工具,包括报表生成和格式化处理两部分。用户可以使用 SQL 语言检索数据库,并将查询结果和附加的正文、标题等信息合并,使用包括定界、页号、多格式窗口和嵌套等功能,在终端上或打印机上输出格式化的报告。

(4) SQL * Menu: 这是用来设计一个应用系统的用户菜单驱动接口,是一个动态菜单生成和管理工具,各类应用软件和操作系统命令的执行均可由此提供统一的用户接口。SQL * Menu的功能包括菜单信息维护、菜单文本生成和系统维护。

(5) SQL * Calc: 这是一种新型数据库电子表格接口,通过它能够快速存取数据库中的数据,能够象普通电子表格那样进行数据的分析和预测等工作。SQL 语言被作为普通公式一样对待,可以被拷贝、移动、保存和编辑。

(6) SQL * Design Dictionary(SDD): 这是事务系统设计词典,是为事务系统设计、开发和文档编制提供辅助和自动的工具软件,对一个事务系统的规划、模型分析、设计、实现和维护各个阶段,SDD 均以菜单形式提供支持,因此它是一个高效的应用开发系统。例如通过实用程序菜单形式可以进行后备(Backup)/恢复、生成表列、更新 SDD 表列、数据库大小估算、建立和删除全部索引等工作。

(7) SQL * Graph: 这是电子图形软件,具有交互式图形编辑功能,可以由数据库中检索数据并生成彩色折线图、直方图和圆饼图。图形可以改变颜色、形状和位置。SQL * Graph 能支持多种图形终端、绘图仪和打印机。

(8) SQL * Net: 它是分布式体系结构 SQL * STAR 的产品之一。它提供了分布式处理功能,这使得数据库应用软件可以在没有驻留着 ORACLE 内核的计算机上运行。SQL * Net 可与多种通讯协议配合,用户可将其用在任意的网络环境中。

(9) SQL * Connect: 它提供了与非 ORACLE 数据源的网桥(Gateway)功能。SQL * Connect 允许一些用 ORACLE 工具开发的 ORACLE 应用与非 ORACLE 数据库管理系统相连,特别是 SQL/ DB 和 DB2 这样的数据库产品。SQL * Connect 与 SQL * Net 结合在一起,可以允许远程应用存取一个非 ORACLE 的数据库。

在此需强调说明的是不同操作系统环境中可使用的 SQL 产品不一定相同。

1.3.4 “Pro”ORACLE 产品

Pro * ORACLE 产品是一组可编程接口产品,它允许程序员运用含有 ORACLE 数据的高级语言开发应用程序。程序员可使用预编译器来处理嵌入在程序中的 SQL 语句,或使用一个预定义的子程序调用集,它再利用低级调用存取数据库中的数据。对不同的操作系统,ORACLE 支持不同的语言,主要支持的语言包括:

- (1) Pro * C
- (2) Pro * COBOL
- (3) Pro * FORTRAN
- (4) Pro * PL/I
- (5) Pro * PASCAL
- (6) Pro * ADA

1.4 MS-DOS 环境下 ORACLE 的安装

为了突出本书重点,方便广大微机用户,本节主要介绍 ORACLE RDBMS 及其软件工具在微型计算机上的安装,以便使读者在后面学习中边学边上机实习,力促达到更好的学习效果。

1.4.1 ORACLE RDBMS V5.1 的硬软件环境

(一) 硬件要求 (最低要求)

- (1) IBM PC/AT(286)以上档次或 100% 兼容机。
- (2) 640K RAM 和 2 兆扩展内存。
- (3) 一个 $5\frac{1}{4}$ 英寸双面磁盘驱动器。
- (4) 一个硬盘(40 兆),用于安装操作系统和 ORACLE RDBMS 等软件。
- (5) 彩色 CRT 显示器(或单色)。

(二) 软件要求

PC-DOS 或 MS-DOS 其版本要求 3.0 以上。

1.4.2 ORACLE 产品的目录结构

ORACLE 产品的安装应在 DOS 的根目录下建一个名字 ORACLE5 的子目录,其目录结构如图 1-4 所示:

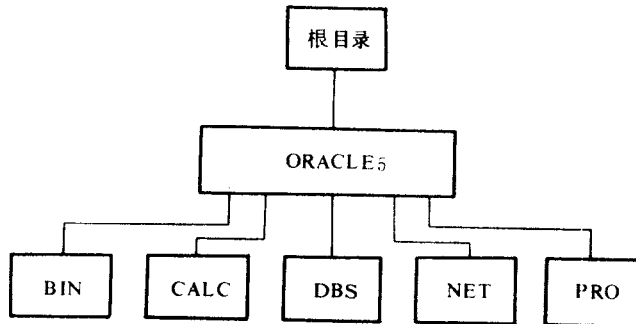


图 1-4 ORACLE 产品目录结构

其中:

- (1) BIN 子目录包括 ORACLE 及 ORACLE 工具的可执行程序及批文件。
- (2) CALC 子目录包括了 SQL * Calc 使用的文件。
- (3) DBS 子目录包括存放 ORACLE 数据库的 DBS 文件及若干类型的数据文件和参数文件。
- (4) NET 子目录包括 SQL * Net 使用的文件。
- (5) PRO 子目录包括 ORACLE 程序设计语言接口所使用的文件。