

ORACLE

# 数据库系统

刘大昕 张健沛 主编



哈尔滨工程大学出版社

# ORACLE 数据库系统

刘大昕 张健沛 主编

哈尔滨工程大学出版社

(黑)新登字第9号

## 内 容 简 介

ORACLE 关系数据库系统是当前国内外最优秀、最流行的数据库系统，得到了广泛的应用。本书全面介绍了该系统，突出了 ORACLE 6.0 版的特点，深入分析和阐述了系统应用中的有关问题，并列举了大量实例。本书是关于 ORACLE 数据库系统的专门论述，亦可为大专院校学生和计算机应用人员作教材或参考书。

### ORACLE 数据库系统

刘大昕 张健沛 主编

\*

哈尔滨工程大学出版社出版发行  
新华书店经销  
毕升电脑排版有限公司排版  
哈尔滨工业大学印刷厂印刷

\*

开本 787×1092 1/16 印张 21 字数 497 千字  
1994 年 10 月第 1 版—1995 年 3 月第 2 次印刷  
印数：1001—3000 册

ISBN 7-81007-417-2  
TP·21 定价：17.85 元

# 前 言

数据库技术于 60 年代末作为数据管理的最新技术登上数据处理舞台。二十多年来,数据库技术得到了迅速的发展,相继出现了众多的数据库管理系统产品,ORACLE 数据库系统就是当前国内外最优秀、最流行的产品之一。ORACLE 采用了标准 SQL 语言,使开发的应用软件可移植性好;ORACLE 具有集成化的开发环境和第四代语言,它为程序员提供了诸如 FORMS,REPORT 等多种高效、实用的开发工具,这为实现具有良好人机界面及较高运行效率的应用软件提供了良好的基础;ORACLE 先进的体系结构使其具有巨大的吞吐量,能适应大、中、小、微各种机型和多种操作系统;ORACLE 的安全机制和故障恢复处理能力保证了应用系统的安全、可靠。

本书较为系统、全面地介绍了 ORACLE 数据库系统及其应用,突出了 ORACLE 6.0 版的特点,深入分析和阐述了系统应用中的有关问题,并列举了大量实例。力求内容实用,叙述深入浅出,适于自学。本书可作为高等院校数据库课程教材或参考书,也可作为计算机应用人员培训或自学的教材与上机手册。

全书共分九章,第一章介绍数据库系统基础知识;第二章介绍 ORACLE 系统的基本特点、体系结构和软件工具等;第三章介绍 SQL \* PLUS 语言,它是 ORACLE 系统的基础;第四章为 ORACLE 应用程序设计,介绍如何将 SQL 语言嵌入到宿主语言来访问 ORACLE 数据库;第五章介绍 SQL \* FORMS,它是一个基于表格的第四代开发应用工具;第六章介绍 SQL \* REPORT;第七章介绍 ORACLE 的安全管理方法;第八章介绍 ORACLE 实用程序;第九章为 ORACLE 应用程序举例。

全书由刘大昕、张健沛主编,其中第一、二、三章由刘大昕编写,第四、七、八章由张健沛编写,第五、九章由于之硕编写,第六章由杨静编写。

由于时间匆促,水平有限,书中难免有错误和不妥之处,敬请读者指正。

编 者

1994 年 10 月

# 目 录

<b>第一章 关系数据库系统的基本原理</b> .....	1
第一节 关系数据库的基本概念.....	1
第二节 数据库管理系统.....	2
第三节 数据库查询语言.....	3
<b>第二章 ORACLE 系统概述</b> .....	5
第一节 ORACLE 系统概况 .....	5
第二节 ORACLE 体系结构.....	10
<b>第三章 SQL * PLUS 语言</b> .....	16
第一节 概述 .....	16
第二节 数据定义 .....	17
第三节 数据操纵 .....	20
第四节 数据查询 .....	22
第五节 视图 .....	39
第六节 PL/SQL .....	41
<b>第四章 ORACLE 应用程序设计</b> .....	49
第一节 概述 .....	49
第二节 预编译接口 .....	49
第三节 PRO * C .....	51
<b>第五章 SQL * FORMS</b> .....	68
第一节 SQL * FORMS 的基本概念 .....	68
第二节 定义一个简单的 FORM .....	73
第三节 运行 FORM .....	77
第四节 设计 FORM .....	89
第五节 块的建立与定义 .....	98
第六节 域的建立与定义.....	116
第七节 屏幕画面的设计.....	129
第八节 触发器.....	135
第九节 SQL * FORMS 的组成 .....	169
<b>第六章 SQL * REPORT</b> .....	174
第一节 概述.....	174
第二节 报表正文格式化程序 RPF .....	175
第三节 报表生成程序 RPT .....	189
第四节 SQL * REPORT 编程的实用技术及设计实例 .....	208
第五节 SQL * Report Writer .....	226

<b>第七章 ORACLE 安全管理</b> .....	233
第一节 系统安全性与授权 .....	233
第二节 审计 .....	238
第三节 利用视图实施安全性控制 .....	240
<b>第八章 ORACLE 实用程序</b> .....	242
第一节 SQL * DBA .....	242
第二节 EXPORT/IMPORT 实用程序 .....	248
第三节 SQL * LOADER .....	253
第四节 CRT 和 ORACLE * TERMINAL .....	257
<b>第九章 ORACLE 应用实例——人事档案管理系统</b> .....	265
第一节 系统分析 .....	265
第二节 系统设计 .....	265
第三节 系统实现 .....	268

# 第一章 关系数据库系统的基本原理

为了使读者对关系数据库系统有个基本了解,也为了统一对数据库系统中一些名词、概念的理解,我们首先简要介绍一下关系数据库系统的基本原理。

## 第一节 关系数据库的基本概念

在日常生活中,有各种各样的库,例如书库、金库、血库以及存放一般东西的仓库。这些库都有两个特点:一是可以存放现实世界中一定的东西,二是这些东西是有条理有组织地存放在库中的。过去,各种数据资料都是以文字形式保存在纸上,例如各种帐本,银行储蓄户卡片,各种表报、公文和人事档案等。自从电子数字计算机问世以来,人们逐渐认识到计算机除了科学计算外,还有强大的存储和处理数据的能力。计算机的外存贮器是保存数据资料的一个好地方。

数据库就是在计算机外存中有组织地保存大量数据信息的“仓库”。“库”中的这些数据都是现实世界中某个方面的信息的集合,可供许多人,甚至是不懂计算机的人共同使用。

研究如何更好地组织和管理数据库,如何使数据库更方便、更有效地为用户服务就构成了计算机科学技术的一个分支——数据库系统的研究内容。

数据库为反映现实世界而采用的若干种不同的组织方法称为数据模型。现在流行的有:关系型、网状型、层次型和面向对象型。其中关系型数据库以其理论基础扎实,表现直观,使用灵活而得到广泛应用,商品化的产品也最多。主要有 ORACLE, FOXBASE, FOXPRO, INGRES, INFOMIX, DB I, SYSTEMR 和 Rdb 等。

人们往往用表格来表示所关心的现实世界中的信息。关系数据库正是利用类似于表格的“关系”(relation)来表示信息的。例如,我们可以将一个工厂里各车间的情况列成一个表格,如表 1-1。

表 1-1 工厂车间表

车间号	车间名	车间主任	电话号
101	总装	李××	6101
102	电器	张 ×	6102
103	钣金	宋××	6103
104	机加	杨××	6104
105	热处理	刘××	6105
⋮	⋮	⋮	⋮

这个表格的格式由〈车间号,车间名,车间主任,电话号〉组成,称为这个关系的“关系型”或“关系框架”,也有的直接将关系称为表(table),表的格式就称为表的结构(structure)。其中车间号、车间名、电话号等称为记录中的“属性名”(attribute),也有的称

为字段或域。每个属性都表示关系所反映的客观对象的一个性质，它只能在一定范围内取值。而这个取值的范围称为这个属性的“取值域”(domain)。不同的属性可在同一个取值域内取值，这些值只能是一个确定的数据类型，如电话号码只能是正整数，车间名为字母开头的字母数字串。

〈101,总装,李××,6101〉分别为车间号、车间名、车间主任、电话号各属性的值。在不混淆的场合属性的值也可简称为属性。表格中的一行是该“记录型”的一个“记录值”，简称为一个记录，也称为这个“关系”的一个“记录”。如〈102,电器,张×,6102〉以及〈105,热处理,刘××,6105〉等均为该关系中的记录，这样的记录也称为元组(tuple)。每个记录反映了工厂中一个车间的情况。在诸属性中应有一个属性(或若干个属性的联合)的值唯一标识一个记录，称这样的属性(或属性的联合)为这个关系的“关键字”(key)。在上面谈到的关系中的车间号即为其关键字。

总之，一个关系型由若干属性(名)组成，每个属性为一定的数据类型，其值取自一定的值域。

一个关系由若干记录组成，每个记录由一组属性值组成。当把一个关系(即其所有的记录)保存到计算机的辅助存贮设备上时，就构成一个文件(file)，该文件有一文件名，即为其关系名。文件通过操作系统存取。

一个关系也可以看成是若干记录的集合，该集合的元素就是记录。因为集合中的元素都是各不相同的，是无序的，所以一个关系中不允许有重复的记录，记录之间被看作是无顺序的。

客观世界往往需要用若干个关系联系起来才能反映所研究的问题，这些关系之间通过公共的属性名而互有联系。相互联系起来反映所研究的问题的各关系的全体称为一个关系数据库。也有的为省事，把一个关系称作一个数据库，建立一个关系称为建库。

关系数据库是通过类似于表格的方式来组织数据记录，从而形成一个数据库的。我们把数据库系统中实体与实体之间的联系方式，也就是记录类型之间、记录之间的联系方式称为数据库的数据模型。关系数据库的数据模型是关系型的。除关系型外，传统数据库的数据模型还有层次型和网状型。

## 第二节 数据库管理系统

如果要用好数据库中的数据，就需要有一组程序来管理这些数据。这组程序被称为数据库管理系统，简称DBMS。

### 一、DBMS的功能

DBMS具有如下的功能：

- (1) 描述记录类型及其相互间联系的能力；
- (2) 有效地利用存贮空间，以存贮更多的信息；
- (3) 为用户提供对数据库进行查询、增加记录、修改记录和删除记录的能力；
- (4) 使用户方便、容易地使用数据库，更快地得到所需数据；
- (5) 保证数据库的完整、安全与保密，一旦遭受破坏或发生故障，有能力及时恢复，尽



量减少损失;

(6) 在网络环境下,能在操作系统配合下完成数据通讯。

## 二、DBMS 的组成

DBMS 包含的主要程序有:

(1) 语言处理程序。包括数据描述语言(DDL)、数据操纵语言(DML)、命令解释等处理程序。

(2) 系统运行控制程序。包括总控,并发控制,安全保密控制,数据完整性控制,通讯控制,查、删、改、增加数据的实施等程序。

(3) 系统维护程序。

## 三、数据字典

数据字典描述了一个数据库系统的总体情况,它是理解具体数据库内容的指南。其大体有:

(1) 关于关系及其属性的定义情况;

(2) 关于用户的情况;

(3) 数据文件的存贮登记及存取权限信息;

(4) 系统运行日志,在各检查点保留系统运行的主要信息。

## 四、数据库管理员(简称 DBA)

数据库管理员的主要工作职责为:

(1) 决定数据库的信息内容。

(2) 充当数据库系统与用户的联络员。

(3) 决定数据存贮结构和访问策略。

(4) 决定数据库的保护策略。

(5) 监视系统工作,改善系统性能,提高系统效率。

## 五、数据库的结构

在数据库系统中,用户看到的数据与计算机实际存放的数据的形式与结构是不同的,其实际上分了三个层次:第一个层次是用户直接能看到的数据及其格式,称为子模式或外模式,也称作视图。第二层是系统为了减少冗余,实现数据共享,把所有用户要求的数据进行综合、抽象成一个统一的数据格式,称为概念模式。概念模式也是数据库系统对所反映的客观世界的抽象认识与结果。第三层是为了提高存取效率,改善系统性能,方便实际存放数据而采用的数据存贮结构,称为内模式或物理模式。

外模式是针对用户的,不同的用户可能有不同的外模式。全系统有一个统一的概念模式,所有外模式都是从概念模式派生出来的。

## 第三节 数据库查询语言

数据库系统必须为用户提供某种手段来建立自己的数据库,并在这个数据库上进行查询、修改、增加、删除等操作。这种手段就是数据库查询语言。前者称为“数据定义语言”(DDL),后者称为“数据操纵语言”(DML)。与高级程序设计语言是用户与计算机的界

面类似,数据库语言是用户与 DBMS 间的界面。

无论是 DDL 还是 DML,与 FORTRAN,PASCAL,C 等语言相比,其计算功能还很不完善,因此它们常常被嵌入其他高级语言(如 C 语言中,此时 C 语言称为主语言),这样组成的数据库语言称为宿主语言。

关系数据库系统的语言都是根据在关系上的运算操作而设计的。表示关系上的操作可以有多种方法,不同的方法基于不同的数学理论,即基于集合代数的观点形成关系代数和基于谓词逻辑的观点形成关系演算。其共同点是通过对已存在的关系进行运算产生的结果数据仍是一个关系。

关系代数的观点是把关系看成集合,关系的一个记录为集合的一个元素。对关系的运算用集合的操作符来表示,如关系间的交、并、差以及笛卡儿积等。此外,为了方便,还专门定义一些关系运算,主要有:

选择: $\sigma_F(R)$ 表示,在一个关系 R 中选取那些满足一定限制条件下的记录,从而形成一个新关系,此新关系就可表示成  $\sigma_F(R)$ 。

投影:用  $\pi_{A_1, \dots, A_n}(R)$ 表示,在一个关系 R 的各记录中选出属性名为  $A_1, \dots, A_n$  的那些属性的值,形成一个新关系,这个新关系就表示成  $\pi_{A_1, \dots, A_n}(R)$ 。

联接:用  $R \bowtie_F S$ 表示,将关系 R 和 S 的笛卡儿积中选出满足条件 F 的那些元组,去掉重复元组,形成一个新关系。最常用的是“自然联接”,即关系 R 和 S 有公共属性 B,在两关系中把该属性值对应相等的记录联接起来,形成新的记录,去掉重复记录,形成新的关系。

对数据库的查询,就可以用交、并、差、笛卡儿积、选择、投影和联接等操作联合起来表示,形成一个关系代数表达式。一个关系代数表达式就表示了对数据库的一个查询。

关系演算是把一阶谓词演算的理论应用到关系中,语句的表达方式采用了谓词公式。这种语句的一般形式为

操作动词(目标属性表)目标的描述:

操作动词一般有 GET, PUT, DELETE 及 UPDATE 等。目标属性表指出要取哪些关系中的哪些属性的值。目标的描述是一个谓词公式,说明所取属性值应满足的条件。谓词公式采用元组变量或属性变量表示。元组变量的定义域为一个关系,取值为该关系中的记录。属性变量的定义域为一个关系中的一个属性,取值为该属性的在该关系中的属性值。

最著名的关系数据库查询语言是 SQL(Structured Query Language),它已成为国际的工业标准。ORACLE 关系数据库系统的查询语言就是 SQL。

## 第二章 ORACLE 系统概述

### 第一节 ORACLE 系统概况

ORACLE 系统是目前世界上较为流行的关系数据库管理系统,它是美国 ORACLE 公司推出的 DBMS 产品。ORACLE 公司是一家著名的专门从事数据库技术研究和开发的计算机软件生产厂家。自 1977 年创建以来,先后推出了多种版本的 ORACLE 产品。1986 年推出的 ORACLE V5.1 是一个具有分布处理功能的数据库管理系统;1988 年底推出的第六版则向全关系系统迈进了一步,同时加强了事务处理的功能;1992 年又推出了第七版,使多媒体技术在 ORACLE 数据库中得到了充分的应用。经过十多年的不断完善和扩充,ORACLE 产品已经发展成为性能优良、功能强大的大型组合软件。

目前 ORACLE 产品覆盖了大、中、小型机、微机等几十种机型,成为世界上使用最广泛的性能优良的数据库管理系统。ORACLE 产品一进入中国市场,就迅速为中国用户所接受。同时美国 ORACLE(中国)有限公司在与有关单位合作下推出了 5.1 版的汉化产品,为 ORACLE 产品在中国推广起到了积极的作用。

#### 一、ORACLE 系统特点

ORACLE 关系数据库系统是目前比较成功的数据库产品。它之所以倍受用户的喜爱是因为它有下列特点:

##### (1) 硬件环境独立性

硬件环境独立性是 ORACLE 系统独有的特点。目前 ORACLE 系统可以运行在不同厂家的不同档次的计算机上,如 IBM,DEC,AT&T,SUN 等著名厂家的多种机型,其中有大型机、小型机及微型机。

##### (2) 软件环境独立性

众所周知,DBMS 是在操作系统的支持下工作的。而 ORACLE 对系统提供的软件环境要求相当宽松,也就是说可以在不同的操作系统支持下运行。例如,在 VM/CMS, MVS,VMS,UNIX,DOS 上均能有效的运行 ORACLE。

ORACLE 的硬件环境独立性和软件环境独立性对用户是很有吸引力的。这种独立性是通过采用 C 语言来开发 ORACLE 的全部产品而获得的。目前适用于 ORACLE 的使用环境如表 2-1 所示。

表 2-1 可运行 ORACLE 的机型与系统

	厂 家	型 号	操 作 系 统
大型机	IBM	370,43xx,30xx	VM/CMS,MVS,UTS
	Amdohl	470,580	VM/CMS,MVS,UTS
	Sperry	1100	UNIX
小型机	DEC	VAX-11,8200,8500,8700,8800,PDP-11	VMS, UNIX, ULTRIX, RSX-11M
	DG	MV 系列	AOS/VS,DG/VX
	HP	9000	HP/UX
	AT&T	3B5,3B12,3B15	UNIX
	APOLLO	Domain	AEGIS
	HARRIS	700,800,1000	VOS
	HONEYWELL	DPS-6,7,8	GCOS
	PRIME	SERIES 50	PRJMOS
	STRTVS	32	VOS
	Sperry	5000,7000	UNIX
	WANG	VS 系列	VS
	SUN	所有型号	UNIX
微型机	IBM	PC/XT,AT,RT	DOS,XENIX,AIX
	AT&T	6300,7300,3B2	DOS,UNIX
	DEC	RAINBOW, MicroVAX	DOS,VMS
	MOTOROLA	6300,6600,2000	UNIX
	NCR	TOWER	UNIX
	TI	Professional	DOS
	WANG	PC	DOS

(3) 兼容性

由于 ORACLE 采用了 SQL 语言,而且在功能上又进行了许多扩充,从而使 ORACLE 与 SQL/DB 和 DB I 等大型关系数据库完全兼容,即可以直接使用现有的数据库及其应用程序。

(4) 高性能的 RDBMS

为了克服关系数据库效率低的弱点,ORACLE 系统在实现中引入了多种优化技术、索引技术和簇技术,从而使 ORACLE 的性能有很大的提高。

(5) 网络通讯与分布处理

ORACLE 系统具有网络通讯能力,并适应于多种网络协议,支持分布于不同节点之间的数据共享与分布查询。ORACLE 的第五版 SQL \* STAR 包括三个主要特征,即存贮地址的独立性、网络独立性和 DBMS 独立性。它不仅提供了分布式 RDBMS 的功能,而且采用了开放式体系结构,支持多种硬件及操作系统环境,多种通讯协议和多种 DBMS 之间的互连,从而为建立分布式信息系统提供了强有力的支持。

(6) 丰富的软件工具

除基本系统 RDBMS 之外,ORACLE 还包括一组功能很强的软件工具。即为应用开发人员提供应用生成器,菜单管理,报表生成,电子表格接口,电子图形软件等一批第四代

语言工具。

## 二、ORACLE 产品结构

ORACLE 数据库系统包括以 ORACLE RDBMS 为核心的一批软件产品,这些软件产品合起来被称为 ORACLE 数据库管理系统。许多用户不需要也不会使用所有的 ORACLE 产品,但用户可以利用不同的产品采用不同的方法来完成各种各样的任务。图 2-1 给出了 ORACLE 系统的基本轮廓。

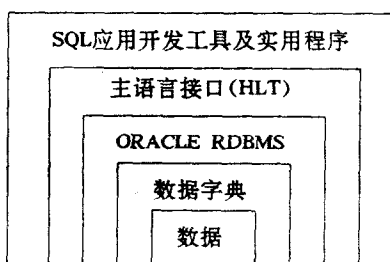


图 2-1 ORACLE 系统轮廓

### (一) ORACLE RDBMS

ORACLE RDBMS 是 ORACLE 产品的核心,通常称之为 ORACLE 基本系统或核心系统。它包括核心数据库管理,以及帮助用户和数据库管理员 (DBA) 维护、监督和使用数据库的一些功能,由核心数据库管理模块和一些实用程序组成。核心数据库管理模块负责解释执行所有的 SQL 操作,实施数据管理和安全性、完整性、并发性控制。

ORACLE RDBMS 实用程序分为两类;一类是 DBA 实用程序:SQL \* DBA;另一类为用户实用程序:EXPORT/IMPORT, SQL \* LOADER, CRT 和 ORACLE \* TERMINAL。下面分别作一下简述:

- (1) SQL \* DBA 是帮助 DBA 管理、控制和监督 ORACLE 数据库运转的工具。
- (2) EXPORT/IMPORT 是完成 ORACLE 数据库的御出和装入的程序。
- (3) SQL \* LOADER 是将外部文件中的数据加载到 ORACLE 数据库中的程序。
- (4) CRT 和 ORACLE \* TERMINAL。这两个实用程序均是给 ORACLE 支持的全屏幕软件工具产品定义终端显示特性,它们的差异仅在于其使用范围。例如前者适用于 SQL \* FORMS 2.3 及以下版本,而后者适用于 SQL \* FORMS 3.0 及以上版本。

### (二) ORACLE 软件产品

ORACLE 软件工具给用户提供了一个友好的第四代开发环境。图 2-2 给出了 ORACLE 提供的软件产品。

由图可知,ORACLE 软件产品主要有下列四类:

#### 1. EASY 产品系列

EASY \* SQL 为友好的数据库用户接口。用户无需了解 SQL 语言,即可按照 EASY \* SQL 提供的全屏幕表格、菜单、窗口等提示实现对数据库的操作,并可生成数据库报表。

#### 2. SQL 产品系列

- (1) SQL \* PLUS 为交互式命令接口。它可使用户在终端上以交互方式使用 SQL 语

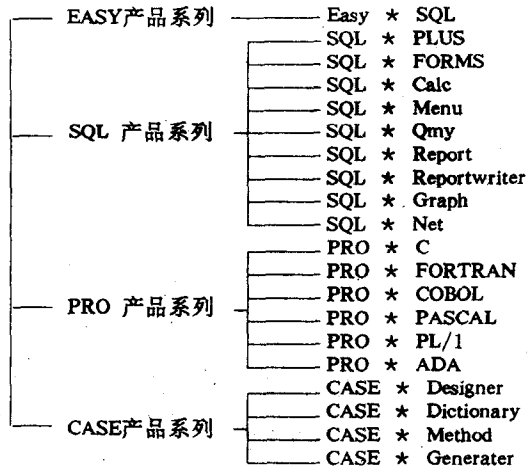


图 2-2 ORACLE 软件产品构成

言来操纵数据库。

(2) SQL \* FORMS 为第四代应用开发工具。它能使用户利用其全屏幕功能,按照应用原型来实现对数据库的各种存取和操纵。

(3) SQL \* CALC 是 ORACLE 决策支持工具。通过将 CALS 子报表同 ORACLE 数据库紧密结合于一体,从而完成各种复杂的数据计算、分析、预测工作。

(4) SQL \* MENU 为自动菜单生成系统。它提供用户设计 ORACLE 应用和其它产品的用户菜单驱动接口,使用户无须编程即可生成所需的菜单提示系统。

(5) SQL \* QMX 为示例查询接口(QBE)。其采用二维表格作为用户界面来接受操作命令和显示结果。

(6) SQL \* REPORT 为报表生成工具。将正文格式化能力与 SQL 查询能力相结合。

(7) SQL \* REPORT WRITER 是第四代报表生成工具。它采用友好的用户界面辅助用户自动生成各种数据库报表,并可以同生成的菜单系统相关联,形成用户的应用系统。

(8) SQL \* GRAPH 为 ORACLE 图形接口。它能够把对数据库的查询结果转换成圆饼图、直方图、曲线图或射线图。

(9) SQL \* NET 是支持网络环境中数据库的分布式查询操作。

### 3. PRO 产品系列

利用 PRO 系列(预编译)产品,可在传统的高级程序设计语言所编写的应用程序中,通过嵌入 SQL 语句,方便灵活地访问和操纵数据库中的数据。PRO 产品主要有:

PRO \* C, PRO \* FORTRAN, PRO \* COBOL, PRO \* PASCAL, PRO \* PL/1, PRO \* ADA.

### 4. CASE 产品系列

CASE 产品是提供给信息系统设计开发人员的。在 CASE 环境下,设计人员只需通过交互的表格和图形界面,提出系统设计的要求,即可完成系统的开发任务。系统自动为其产生系统字典和有关文档。CASE 的目的就在于为系统的设计、实现和维护提供一个有效的

控制环境。

(1) CASE \* DESIGNER 为 CASE 环境的图形接口,是多任务和多窗口的工作平台。

(2) CASE \* DICTIONARY 是 CASE 环境的核心,其记录着开发项目期间所收集的各项信息,即:

① 业务功能、事件、目标、实体、属性、域、关系、容量、频率、业务单位和数据流程;

② 实现阶段将被翻译成程序模块、表和视图设计、索引和详细的量化信息。

(3) CASE \* METHOD 为 CASE 环境的设计方法。其采用“自顶向下”的结构化方法,围绕着业务目标、任务和信思,使用图表表示应用开发中的定义说明。

(4) CASE \* GENERATOR 是 CASE 环境的应用生成器。它将 CASE 字典中记录的设计定义自动生成先进的应用软件。

(三) ORACLE V6 对 ORACLE V5 的改变

从体系结构来看,ORACLE V6 对 ORACLE V5 进行了根本性的改造,从而大幅度地提高了事务处理能力。归纳一下主要有:

(1) 事务提交时,延迟写操作,从而提高了事务处理的性能。

(2) 由单数据库系统变为多数据库系统,因此有了创建数据库的概念,相应地数据库的存贮结构和空间分配方式也有改进。使用户和 DBA 对存贮空间的利用更为灵活。

(3) 有联机备份和恢复功能,日志登录形式也有改善。

(4) 增加了系统容错能力。

(5) 具有保存点(savepoints)和语句级回滚功能。

(6) 改进了数据库管理工具 SQL \* DBA。

(7) EXPORT 充了增量转贮的功能。

(8) 为了增加事务处理的并发度,增加了行级封锁功能。

(9) 提供了 SQL 过程语言 PL/SQL。PL/SQL 是对 SQL 的扩充,它使非过程的 SQL 语言具有了过程化的结构语言特色。

(1) ORACLE V6 中的 SQL \* DBA 实用程序概括了 ORACLE V5 中的 IOR,ODS, AIJ,SGI,CCF 等实用程序的功能。

(2) ORACLE V6 中的 SQL \* LOADER 实用程序取代了 ORACLE V5 中的 ODL 实用程序。

(3) ORACLE V6 的数据字典强化了 ORACLE V5 的数据字典,从而适应 ANSI/ISO SQL 标准和方便用户使用。

(4) ORACLE V6 对存贮结构做了如下的调整:系统中可用多个数据库(DB),每个数据库可划分为多个表空间(tablespace),每个表空间可存放多个表,一个表对应一个数据段和多个索引段。索引段的存放更加灵活,一个索引段只存放一个索引,但索引段可不限于表所在的表空间。

与五版的存贮结构相比较,它们有如下的关系:六版中的表空间对应于五版的分区,两种版本下的数据库文件都是一致的。六版的控制文件在五版中没有,是新增的文件。REDO 日志文件大致与五版的 AIJ 文件作用相同,但六版下的日志文件是必选的,而五版的 AIJ 文件是可选项;六版的回退段对应五版的 BI 文件,临时段对应五版的临时文件。

(5) 事务控制方式。六版中,在事务控制方面增加了如下功能:

① COMMIT 和 ROLLBACK 改为 SQL 语句,在五版中,它们是 SQL \* PLUS 中的命令。

② 增加了 SAVEPOINT 语句,用户可在事务中设置多个保存点,以减轻回滚负担。

③ 六版中隐式回滚是语句级的,五版是基于事务级的回滚。

④ 可用 SET TRANSACTION READ ONLY 设置只读事务,以保证一事务中多个读语句的一致性,即满足可重复读。

(6) 六版中提供了真正的行级封锁,从而提高了用户更新数据库的并行度。

## 第二节 ORACLE 体系结构

ORACLE 数据库系统包括两个方面:其一是 ORACLE 数据库,其二是 ORACLE 例程。图 2-3 为 ORACLE 数据库系统。图中:

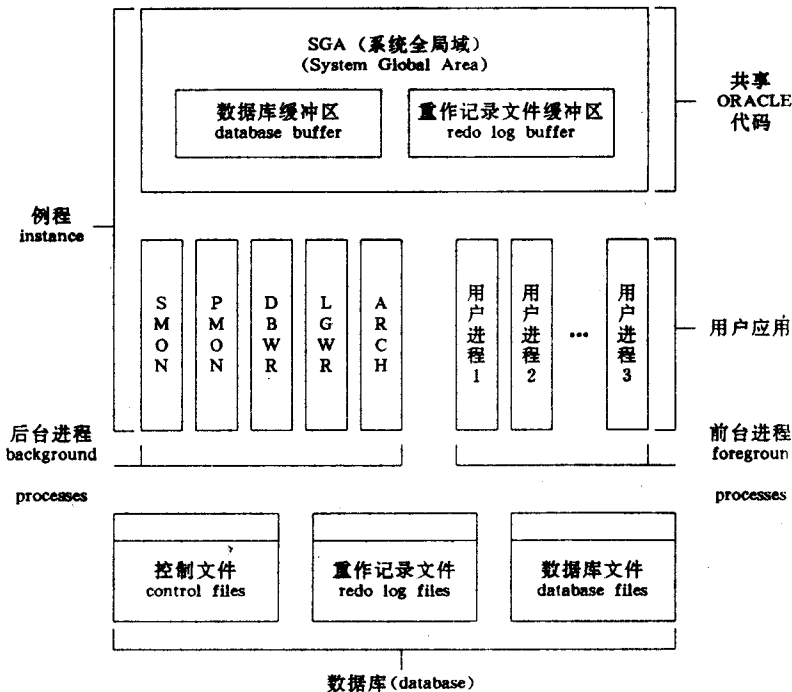


图 2-3 ORACLE 数据库系统

(1) 数据库(database)是作为一个整体看待的数据集合。物理上,数据库是由数据库文件(database files)、控制文件(control files)和重作记录文件(redo log files)等(操作系统文件)组成;逻辑上,数据库是由数据字典和用户表及其恢复数据组成。

(2) 例程(instance)是存取和控制数据库的软件机制,由 ORACLE 共享代码、SGA 和一组后台进程组成。由此可见,例程提供了存取数据库的手段,它是指为了运行和存取



一个 ORACLE 数据库所要求的一组进程和内存空间(SGA)。

注意,例程和数据库彼此独立,一个例程每次仅能与一个数据库相联接。

### 一、ORACLE RDBMS 文件结构

ORACLE 数据库系统的运行要求四类操作系统文件:

(1) ORACLE RDBMS 执行代码文件 诸多操作系统文件(目标库文件、执行代码文件和命令文件)所需的空間將依赖于操作系统。

(2) 数据库文件(database files) 至少一个操作系统文件,其大小起码应是 500KB。

(3) 控制文件(control files) 至少一个操作系统文件,其大小根据安装时对数据库文件和重作记录文件的配置所决定。

(4) 重作记录文件(redo log files) 至少两个操作系统文件,其大小起码应是 50KB。

#### (一) 数据库文件

一个 ORACLE 数据库可由一个或多个数据库文件组成,其具备如下特性:

(1) 一个数据库文件仅能与一个数据库相关。

(2) 一个数据库文件的尺寸不得重新改变。

(3) 一个数据库文件在磁盘上连续分配时性能最优。

(4) 一个或多个物理文件构成数据库存贮的逻辑单位——表空间。

(5) 例程被启动时,一个数据库中的联机表空间的全部数据库文件必须均是可存贮的。

#### 1. 数据库文件的数目

(1) 数据库文件数目的绝对最大值能够利用 SQL 语句来设置(缺省值为 255)。

(2) 数据库文件数目的当前最大值能够通过 INIT.ORA 文件中的参数 DB - FILES 来设置(缺省值为 32)。

#### 2. 数据库文件的大小

ORACLE 数据库至少包括一个 500KB 的数据库文件来容纳初始的数据字典和初始的回退段。数据库创建时利用 SQL 语句 CREATE DATABASE 创建一个或多个足够大的数据库文件来满足数据库的初始用途。随后任何时候均能根据应用需要利用 SQL 语句 CREATE TABLESPACE(对新的表空间)或 ALTER TABLESPACE(对现存的表空间)添加任意大小的附加数据库文件。

ORACLE RDBMS 以 ORACLE 块为单位管理数据库文件的存贮空间。ORACLE 块的大小与操作系统标准 I/O 块的大小是不同的,通常是其倍数。数据库创建时能够通过设置 INIT.ORA 文件中的参数 DB - BLOCK - SIZE 来改变 ORACLE 块的大小,然而数据库一经创建后就不得改变 ORACLE 块的大小,除非重新创建数据库。

#### 3. 数据库文件的添加和取消

数据库创建时利用 SQL 语句指定了组成一个数据库的 SYSTEM 表空间的初始数据库文件,随后可以利用 SQL 语句 CREATE TABLESPACE(对新的表空间)或 ALTER TABLESPACE(对现存在表空间)添加数据库文件来达到扩展数据库容量的目的。

一个表空间中的所有数据库文件仅在成功地取消该空间后,才能利用特定的操作系统命令予以删除。

#### (二) 控制文件