



关系数据库 ORACLE 6.0 教程

肖 翔 王效毅 编著
熊可宜 审

科学出版社

关系数据库 ORACLE 6.0 教程

肖 翔 王效毅 编著

熊可宜 审

科学出版社

1995

(京) 新登字 092 号

内 容 简 介

本书共分十四章, 详细介绍了 ORACLE 6.0 版的体系结构, SQL * Plus 的数据定义语言(DDL), 数据操纵语言(DML), 数据控制语言(DCL), ORACLE 数据完整性控制, SQL * FORMS, PL/SQL, ORACLE 预编译产品和 SQL * NET 等内容。

通过对本书的学习, 读者能够掌握数据库的基本概念和 ORACLE RDBMS 的使用, 了解该软件产品的发展状况, 并能够进行应用程序的开发。

关系数据库 ORACLE 6.0 教程

肖 翔 王效毅 编著

熊可宜 审

责任编辑 刘晓刚

特 约 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1995 年 1 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1995 年 1 月第一次印刷 印张: 17

印数: 1 — 5000 字数: 388 000

ISBN 7-03-004023-6 / TP · 325

定价: 15.00 元

前 言

ORACLE 关系数据库管理系统是目前世界上最流行的高性能数据库管理系统之一, ORACLE RDBMS 能够在 80 多种类型的大、中、小型计算机和微型计算机上运行。ORACLE RDBMS 通过支持 20 多种网络通讯协议来实现计算机网络环境中的分布式查询功能, 并具有丰富的第四代语言 (4GL) 应用开发工具。

ORACLE 采取先进的软件体系结构, 使其能够在多用户事务处理中提供最大的数据吞吐量, 并在硬件方面充分利用计算机系统的 CPU、存储器、磁盘 I/O 以及网络通讯设备资源。

ORACLE 把不同的计算机系统、不同的操作系统、不同的网络通讯协议甚至于不同软件厂家的数据库管理系统 (DBMS) 集中到一起, 形成一个统一的计算机信息处理环境, 满足分布式数据库的场地自治和位置透明原则, 支持分布式查询。ORACLE 所具备的容错能力能够在任何类型的系统失败时保护数据, 从而确保在应急应用中有最完整的可靠性和最大的可用性。

从体系结构来看, ORACLE 6.0 版对 ORACLE 5.0 版进行了根本性的改造, 从而大幅度地提高了事务处理能力。ORACLE 6.0 版比 ORACLE 5.0 版内部结构更严谨、布局更合理、数据吞吐量更大、运行效率更高。

总之, 正如“ORACLE”一词含义“先知”那样, ORACLE RDBMS 在数据库技术上, 确实给人一种技高一筹的感觉。

本书共分十四章, 详细介绍了 ORACLE 6.0 版的体系结构, SQL * Plus 的数据定义语言 (DDL), 数据操纵语言 (DML), 数据控制语言 (DCL), ORACLE 数据完整性控制, SQL * FORMS, PL / SQL, ORACLE 预编译产品和 SQL * NET 等内容。

通过对本书的学习, 读者能够掌握数据库的基本概念和 ORACLE RDBMS 的使用, 了解该软件产品的发展状况, 并能够进行应用程序的开发。

本书是作者在多次 ORACLE 数据库培训班教材的基础上, 经较大幅度修改而成的。本书编写过程中, 得到西南石油学院计算中心和石油系统同行的鼓励、支持和帮助, 在此表示感谢。

编者

1993 年·北京

目 录

第一章 ORACLE RDBMS 概论	1
1.1 ORACLE RDBMS 的特点	1
1.2 ORACLE 分布式处理环境	2
1.3 ORACLE 体系结构	5
1.4 ORACLE 软件产品	5
1.5 ORACLE6.0 版 (V6) 对 5.0 版 (V5) 的改变	7
1.6 ORACLE 软件的历史和目前发展	9
第二章 ORACLE 体系结构	11
2.1 ORACLE 内核程序	11
2.2 ORACLE 数据库系统	12
2.3 ORACLE RDBMS 文件结构	13
2.4 ORACLE RDBMS 的空间结构	16
2.5 ORACLE RDBMS 系统进程结构	21
第三章 SQL * PLUS 数据定义语言 (DDL)	26
3.1 ORACLE 数据库实体	26
3.2 ORACLE 数据类型	27
3.3 用户数据库实体的创建	31
3.4 用户数据库实体的修改	40
3.5 用户数据库实体的取消	43
第四章 SQL * PLUS 数据操纵语言 (DML)	46
4.1 插入操作 (INSERT)	46
4.2 修改操作 (UPDATE)	47
4.3 删除操作	48
4.4 并发访问中封锁	48
第五章 SQL * PLUS 的数据控制语言 (DCL)	51
5.1 事务的概念及其意义	51
5.2 事务控制原则	51
5.3 事务控制方式	51
5.4 只读事务	53
第六章 SQL 数据查询语言 (QUERY)	54
6.1 SQL 数据查询语言概述	54
6.2 运算符和表达式	55
6.3 函数	57
6.4 SQL 中的常数表达式计算	63

6.5	数据字典	64
6.6	select 语句的子句	66
6.7	高级查询	70
6.8	利用 SQL 生成 SQL	76
第七章	ORACLE 数据完整性控制	80
7.1	关键字	80
7.2	表约束和列约束	82
7.3	利用视图实施取值完整性	85
第八章	ORACLE RDBMS 系统管理	87
8.1	系统安全性管理	87
8.2	系统空间管理	95
8.3	应用性能的改善	104
8.4	系统性能的改善	112
8.5	SQL * DBA	116
第九章	SQL * Forms	121
9.1	SQL * Forms 概述	121
9.2	SQL * Forms 中的功能键	122
9.3	SQL * Forms 的设计过程	123
9.4	SQL * Forms 的设计步骤	126
9.5	触发器概念	128
9.6	触发器设计	137
9.7	SQL * Forms 操作方法	145
第十章	PL / SQL	150
10.1	PL / SQL 概念	150
10.2	PL / SQL 块标识符说明段	152
10.3	PL / SQL 块过程体	157
10.4	PL / SQL 块异常处理例程定义段	164
第十一章	ORACLE 预编译产品 (PRO * SQL)	168
11.1	PRO * SQL 应用开发过程	168
11.2	PRO * C 编程	170
11.3	PRO * FORTRAN 编程	190
11.4	ORACLE 调用接口 (OCI)	202
11.5	SQL * Forms 用户出口例程开发	205
第十二章	ORACLE 决策辅助工具	209
12.1	SQL * Graph	209
12.2	SQL * Report	217
12.3	SQL * ReportWriter	226
第十三章	ORACLE 实用程序	233
13.1	Export / Import	233

13.2	SQL * Loader	237
13.3	CRT 和 ORACLE * Terminal	241
第十四章	SQL * NET	247
14.1	SQL * NET 概述	247
14.2	SQL * NET Asyn 和 SQL * NET 3270 / Irma	252
14.3	SQL * NET TCP / IP	253
14.4	SQL * NET DECnet	259

第一章 ORACLE RDBMS 概论

1.1 ORACLE RDBMS 的特点

ORACLE RDBMS 是目前世界软件市场中比较流行的高性能关系式数据库管理系统, 其能够运行的硬件环境高达 90 余种, 从 PC 机、工作站、小型机、中型机和大型机, 直到超级巨型机, 通过支持 20 多种网络通讯协议来实现计算机网络环境中的分布式查询功能, 并具有丰富的第四代语言 (4GL) 应用开发工具。

“Longman Modern English Dictionary”中给予“oracle”一词的解释是“先知”(person who considered able to give reliable guidance), 似乎 ORACLE 从其名字上就要给人们造成技高一筹的印象和感觉。事实上, ORACLE RDBMS 作为一个数据库软件产品, 最先采用 SQL 关系式数据库语言 (结构式查询语言), 给用户提供了控制和操纵数据库的接口。

SQL 作为一种标准的数据库语言, 已被绝大多数关系式数据库系统所采用, 其优点是易用性、完备性、非过程性、数据独立性和数据语言的一致性, 能够对数据库进行随机查询和数据库的管理以及程序设计。目前, 绝大多数基于客户/服务器 (Client/Server) 处理模式的数据库管理系统 (DBMS) 都将 SQL 语言作为最终用户接口, 查询和操纵数据库数据。

ORACLE 的 SQL 遵从 ANSI SQL 工业标准, 但对 ANSI SQL 标准作了非常有益和重要的扩展, 其中包括:

- (1) 增加了若干数据类型。
- (2) 增加了除 MAX, MIN, AVG, SUM 和 COUNT 以外多达 30 种的内部函数。
- (3) CREATE TABLE ... AS ... 允许嵌套查询。
- (4) UPDATE ... SET ... 允许嵌套查询。
- (5) SELECT ... CONNECT BY ... 允许控制树形结构。
- (6) 增加了联接运算中的外联接操作。
- (7) 支持 SQL 语句的动态定义。
- (8) 支持数据的完整性和安全性控制。
- (9) 对数据库访问和存取操作成败的审计。
- (10) PL/SQL 将过程化的编程能力和非过程化的 SQL 结合在一起。

ORACLE RDBMS 的特点主要体现在四个方面:

(1) ORACLE 将不同种类计算机上的许多基于第四代语言 SQL 的应用联接起来, 形成功能非常强的分布式数据库环境:

- 实现数据共享并支持分布式查询。
- 满足场地自治和存储位置透明。
- 允许单场地事务处理和多个事务中的多点更新。

- 在相当好的程度上满足硬件、操作系统以及网络的独立性。

(2) ORACLE 所采取的先进软件体系结构能够在多用户事务处理中提供最大的数据吞吐量,并在硬件方面充分利用计算机系统的 CPU、存储器、磁盘 I/O 以及网络通信设备资源:

- 超前预读 (look-aside reads) 技术: 首先查看所需要的数据块是否在存储器之中, 只有当所需要数据块不在存储器之中时, ORACLE 才从磁盘读取所需的数据块。
- 多块输入输出 (multi-block I/O) 技术: 把多个 I/O 请求的多个数据块减少到利用一个 I/O 请求来完成, 从而使得一次 I/O 请求能够完成多个数据块的输入输出。
- 快速提交 (fast commits) 技术: 进行写数据时仅将事务处理期间改变的字节写到重作记录文件中, 事务提交时亦不立即直接写数据到数据库文件中, 从而实现大容量的事务处理系统中同时完成多个事务的提交。
- 延迟写 (deferred writes) 技术: ORACLE 进行事务处理时将已修改的字节写到重作记录文件中, 但是已修改的数据库缓冲区仍然保留于存储器之中, 为了使存储器空间更好地为其它事务服务, 保留在存储器中的已修改数据必须立即或稍后写到数据库中。

(3) ORACLE 把不同的计算机系统、不同的操作系统、不同的网络通讯协议甚至于不同软件厂家的数据库管理系统 (DBMS) 集中到一起形成一个统一的计算机信息处理环境, 从而保证:

- 数据语言 SQL 的兼容性。
- 系统的开放性和应用的可移植性。
- DDL, DML, DCL 的灵活性。
- 数据的独立性、完整性和安全性。

(4) ORACLE 所具备的容错能力能够在任何类型的系统失败时保护数据, 从而确保在应急应用中最完整的可靠性和最大的可用性:

- 联机备份和联机恢复。
- 硬件设备故障 (CPU 故障、磁盘存储介质故障或网络故障) 的保护。

1.2 ORACLE 分布式处理环境

ORACLE 的分布式环境的适应范围非常广泛, 可以适应多种通信协议、多种操作系统、多种硬件环境、多种数据库管理系统和数据源, 使得网络间的数据访问是透明的, 犹如使用一个完整的数据库系统一样。

ORACLE 分布式处理体系结构是由所谓的软件集成 SQL * STAR 所支持的, SQL * STAR 不是一种独立的 ORACLE 软件产品, 而是一种软件配置, 包括:

- 分布式 ORACLE RDBMS——①利用数据库链路 (database link) 的概念指定联接特定数据库的路径以支持分布式数据库查询; ②通过公共同义词掩盖远程数据库表的实际物理位置以实现存储位置透明; ③允许网络各结点的数据库的管理

独立于网络和网络内其它的数据库以提供场地自治。

- SQL * Connect——建立ORACLE软件工具产品和非ORACLE数据库（特别是IBM的关系式数据库产品SQL/DS和DB2）之间的“信关（gateway）”。通过执行动态SQL语句，将基本的ORACLE功能翻译成非ORACLE的等价功能，并把非ORACLE的错误代码由预编译程序映象成为ORACLE的错误代码。
- SQL * Net——作为非齐次的网络接口，通过ORACLE双任务体系结构所允许的进程-进程通讯中的多结点网络通信进行分布式处理，提供网络上各个ORACLE数据库之间的数据传输服务。

SQL * STAR的三个组成部分就构成了一个开放型分布式数据库管理系统。一个典型的ORACLE分布式处理环境如图1-1所示。

如前所述，ORACLE RDBMS和SQL * Net的联合就提供了分布式数据库和分布式处理的两大优点：存储位置透明和场地自治。

其一，存储位置透明所带来的好处包括：

- 无需了解数据被存储的实际位置
- 数据分布的改变不影响应用程序

其二，场地自治所带来的好处包括：

- 良好的抗故障性
- 无故障中央点
- 基于单场地的故障恢复
- 场地系统维护的独立性
- 场地数据管理和控制的独立性
- 结点操作对网络的非依赖性

ORACLE分布式数据库系统由客户站和服务器组成，其中：客户站是向另外的结点要求数据的一个应用，其既可以是仅带有应用工具的结点，亦可以是还带有数据库的结点；服务器是会被提出数据请求并带有数据库的结点，其必须是运行多用户ORACLE的多用户操作系统。

客户站和服务器之间的联接是通过预先定义的数据库链路规定的。客户站负责执行应用程序，并将SQL语句通过网络送往服务器；服务器则对SQL语句进行语法分析后加以执行，并将数据和状态信息送回客户站。

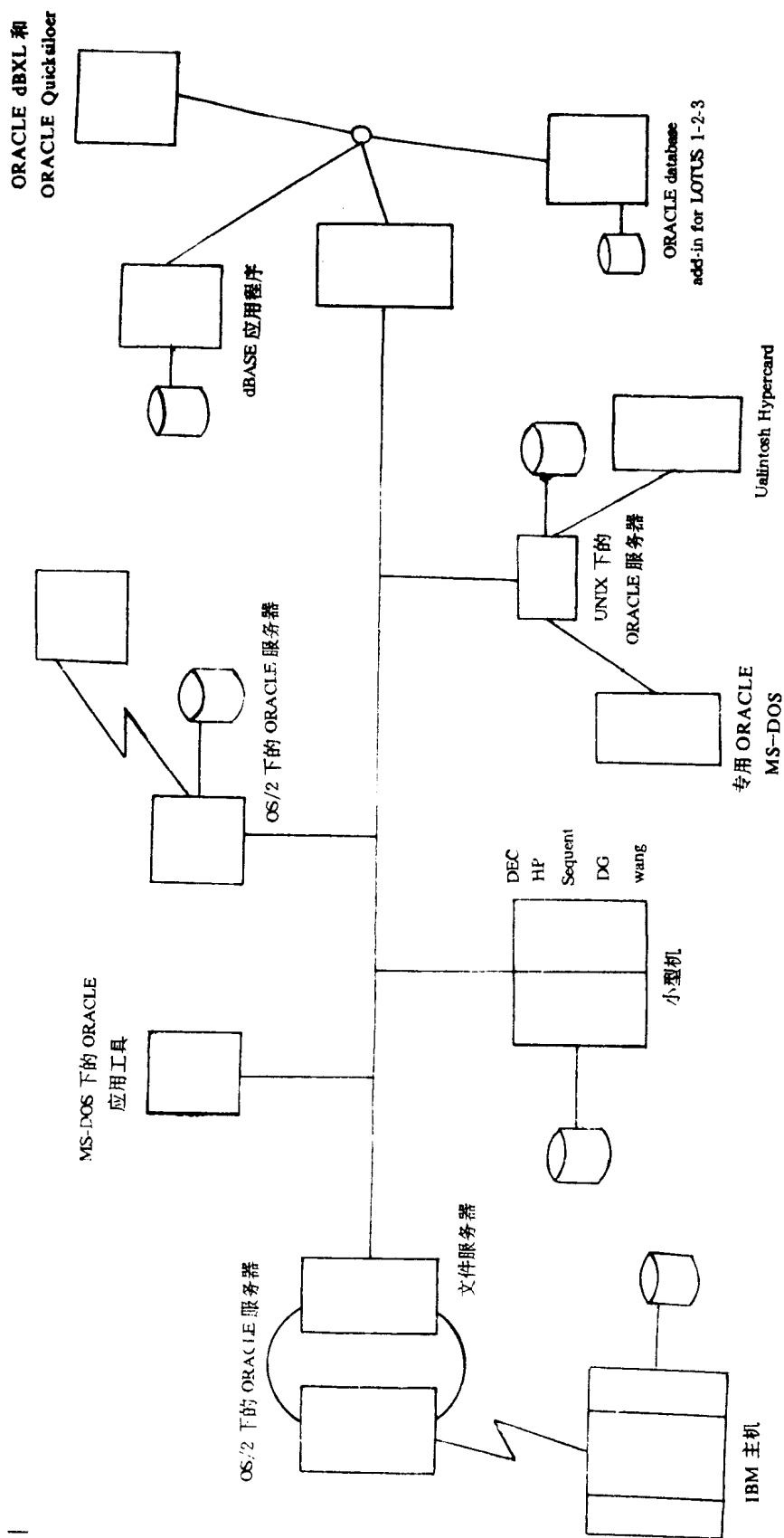


图 1-1 ORACLE 分布式处理环境示意图

1.3 ORACLE 体系结构

ORACLE 是按客户-服务器 (client-server) 方式工作的, 即用户的应用程序和 ORACLE 系统程序均是分别作为独立的操作系统进程存在于系统中 (既能够活跃于同一个网络结点, 亦能够活跃于不同的网络结点)。按如此方式工作的情形中, 扮演客户角色的用户进程 (client) 对数据库数据的存取不是直接地操纵数据库来达到自己的目的, 而必须要首先通过向扮演服务员角色的 ORACLE 服务器进程 (server) 提出相应的处理请求并由之代表对数据库进行操纵来完成。

一个 ORACLE 服务器进程, 事实上是一组操作系统分离进程, 能够同时给多个用户进程提供服务, 协调其对数据库的并发存取活动。ORACLE RDBMS 系统程序代码因此就要包括如图 1-2 所示的一些程序模块。

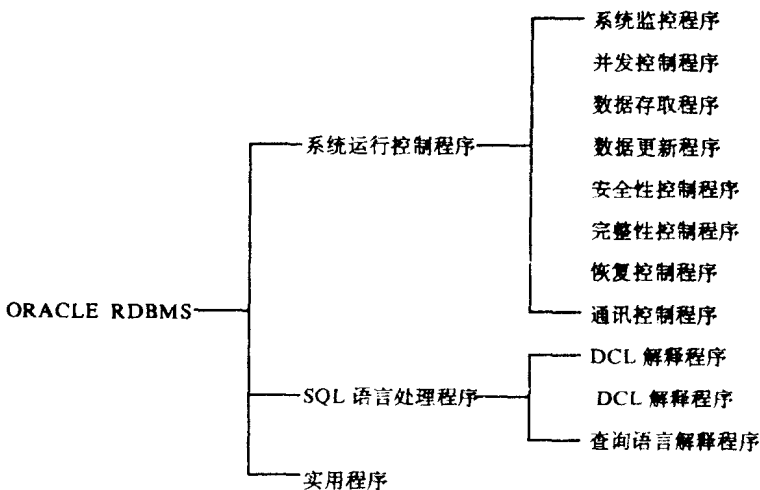


图 1-2 ORACLE RDBMS 程序系统示意图

1.4 ORACLE 软件产品

1.4.1 ORACLE 软件产品

Oracle 公司支持丰富的第四代数据库应用开发工具, 下面对其主要的软件产品给予列举并简述各自的功能:

(1) ORACLE RDBMS 负责解释执行所有的 SQL 操作, 实施数据管理以及完整性和安全性控制:

- SQL 层——语法分析、安全性控制、存取路径选择。
- 缓冲区管理程序——文件 I/O、并行控制、恢复处理。

(2) SQL 产品:

- SQL * Plus 交互式命令接口, 给用户使用 SQL 的全部功能、报告的详尽生成和数据传送能力。

- SQL * Forms 基于格式的第四代应用开发工具, 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。

- SQL * Calc 电子表格接口, 与 ORACLE 数据库完全一体化, 从而能够直接从表格存取和操纵 ORACLE 数据库数据。

- SQL * Menu 动态菜单管理程序, 允许用户设计 ORACLE 应用和其它软件产品的菜单驱动系统, 给开发和操作提供统一的接口和总的存取控制。

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

- SQL * Report 多用途报告生成器, 将正文格式化能力与 SQL 查询能力相结合。

- SQL * ReportWriter 报告编写、格式化和扩散环境, 使用户不用编程就能够对报告的局部进行任意设计。

- SQL * Graph ORACLE 图形接口, 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。

(3) 网络通讯产品:

- SQL * Net 支持网络环境中数据库的分布式查询操作。

(4) EASY 产品:

- EASY * SQL

(5) 预编译产品: 利用传统的高级程序设计语言所编写的应用程序, 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 * ADA

- PRO * C

- PRO * COBOL

- PRO * FORTRAN

- PRO * PASCAL

- PRO * PL / 1

(6) 实用程序:

- SQL * DBA 给 DBA 提供控制和监督数据库运行的集成化工具。

- SQL * Loader 将标准操作系统文件中的数据加载到 ORACLE 数据库中。

- IMP / EXP 对数据库表数据进行装载 / 卸载。

- CRT 将 ORACLE 全屏幕软件工具产品所定义的功能键映射到实际的物理显示终端设备。

(7) CASE 产品: 提供一个能够在应用生存周期的各阶段 (从策略分析到实现和维护) 都有助于数据处理员的应用开发环境。

- CASE * Designer CASE 环境的图形接口, 是多窗口和多任务的工作平台。

- CASE * Dictionary CASE 环境的核心, 记录着开发项目期间所收集的各项信息:

- 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。
- 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。
- CASE * Method CASE 环境的设计方法，采用“由顶至下”的结构化方法，围绕着业务目标、任务和信息，使用图表表示应用开发中的定义说明。
- CASE * Generator CASE 环境的应用生成器，将 CASE 字典中记录的设计定义自动生成先进的应用软件。

1.4.2 ORACLE 软件配置

(1) 专业 ORACLE (professional ORACLE)

特点：包括ORACLE RDBMS、开发工具以及最终用户使用的决策支持工具。

配置：ORACLE RDBMS, SQL * Plus, SQL * Forms, SQL * Report, PRO * C.

(2) 工作站 ORACLE (ORACLE station)

特点：可联结到LAN中作为工作站，存取LAN服务器中的数据，提供数据处理能力。不带 ORACLE 内核，只包括某些开发工具，并有 SQL * Net 以及全部可用通讯规程。

配置：SQL * Plus, SQL * Forms, SQL * Calc, SQL * Report, SQL * Net.

(3) 服务器 ORACLE (ORACLE server):

特点：运行多用户操作系统，以286 / 386, IBM, VAX等计算机作为数据库服务器，通过 LAN 与其它 ORACLE 数据库相联，支持异种机联网。

配置：多用户ORACLE RDBMS, SQL * Plus, SQL * Forms, SQL * Calc, SQL * Menu, SQL * Loader, SQL * Net, PRO * C.

1.4.3 ORACLE 软件产品结构

ORACLE 软件产品结构一方面反映了 ORACLE 软件产品之间的关系，另一方面反映了 ORACLE 软件产品与用户应用程序之间的关系，其基本轮廓如图 1-3 所示。

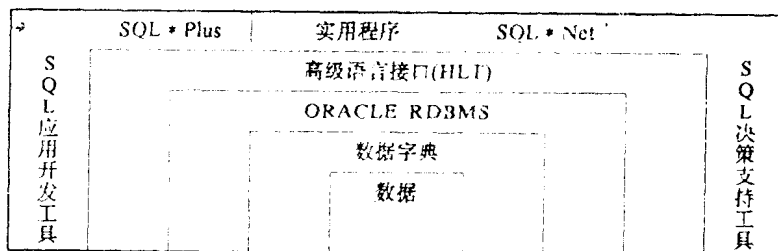


图 1-3 ORACLE 软件产品结构示意图

1.5 ORACLE6.0 版(V6)对 5.0 版(V5)的改变

从体系结构来看，ORACLE6.0 版对 ORACLE5.0 版进行了根本性的改造，从而大

幅度地提高了事务处理能力。可以认为，ORACLE6.0 版是 Oracle 公司关系式数据库管理系统产品趋于成熟的标志。相对于 ORACLE5.0 版来说，ORACLE6.0 版的内部结构更严谨、布局更合理、吞吐量更大、运行效率更高。

(1) ORACLE6.0 版中的 SQL * DBA 实用程序概括了 ORACLE5.0 版中的 IOR, ODS, AIJ, SGI, CCF 等实用程序的功能:

- SQL * DBA 命令 STARTUP 相当于命令 IOR WARM
- SQL * DBA 命令 SHUTDOWN 相当于命令 IOR SHUT
- SQL * DBA 命令 MONITOR 相当于命令 ODS
- SQL * DBA 命令 ARCHIVE 相当于命令 AIJ
- SQL * DBA 命令 SHOW SGA 相当于命令 SGI
- SQL 语句 CREATE DATABASE 相当于命令 CCF

(2) ORACLE6.0 版中的 SQL * Loader 实用程序取代了 ORACLE5.0 版中的 ODL 实用程序:

- SQL * Loader 不仅包纳 ODL 的全部性能，还提供新的功能。

(3) ORACLE6.0 版的数据字典强化了 ORACLE5.0 版的数据字典，从而适应未来 ANSI / ISO SQL 标准和方便用户使用（视图的名称及其列名既保持一致亦容易记忆）:

- ORACLE6.0 版引进了一整套新的数据字典视图完全覆盖和取代了 ORACLE5.0 版的数据字典视图（仅有各别数据字典视图等价）。

ORACLE V5 数据字典视图	ORACLE V6 数据字典视图
catalog	all__objects
dtab	dictionary
tab	user__tables / user__objects
col	user__tab__columns
columns	all__tab__columns
views	user__views
synonyms	user__synonyms
indexes	user__indexes
clusters	user__clusters

(4) 数据库文件结构的改变:

ORACLE V5 文件	ORACLE V6 文件
INIT ORA 文件	INIT.ORA (新的系统参数)
—	Control 文件 (V6 中新引进的)
AIJ 文件 (V5 中是任选的)	Redo Log 文件 (V6 中是强制的)
BI 文件	Rollback Segment (V6 中新结构)

(5) ORACLE V6 改变、取代或废除了若干 ORACLE V5 数据库实体:

- * ORACLE V6 中新的结构

- 表空间 (tablespace) ——类似于ORACLE V5中的分区 (容纳数据库实体并作为数据库恢复的最小单位)
- 回退段 (rollback segment) ——类似于ORACLE V5中的前映象文件 (用于读一致性、事务回退和数据库恢复的结构)
- 序列生成器 (sequence) ——ORACLE V6中新引进的数据库实体 (用于生成唯一性主关键字值)

*** ORACLE V6 改变的结构**

- 表、视图、索引和聚簇的存储方法和格式
- ROWID、空值和空间配置参数的处理形式
- 临时代替临时表

(6) 事务控制方式和方法:

- COMMIT和ROLLBACK作为SQL语句 (COMMIT和ROLLBACK依然还是SQL * Plus 命令)
- 设置事务中的保存点 (savepoint) 来进行事务部分工作的回退
- 设置只读事务 (read-only transaction) 以确保多语句读一致性
- SQL语句执行错误仅导致语句级回退而不导致整个事务的回退

(7) 行级封锁 (row level lock) 提供用户更新数据库的并行度。

(8) 部分 SQL 语句和 SQL * Plus 命令的扩展和增强。

1.6 ORACLE 软件的历史和目前发展

Oracle 公司成立于 1977 年, 是一家专门从事计算机关系式数据库管理系统研究和生产的专业软件厂家。1977 年推出的 ORACLE1.0 版仅仅是单系统的软件包; 1979 年推出的 ORACLE2.0 版是首批商品化的关系式数据库管理系统之一; 1983 年利用 C 语言进行改写所形成的 ORACLE3.0 版迈出了独立于操作系统和硬件环境的关键性一步; 1984 年的 ORACLE4.0 版提供了 PC 机与大型机和小型机同时运行 ORACLE 时共享数据的功能。

Oracle 公司经过十多年的发展, 其不断标准化和系列化的数据库软件产品已经能够提供大量的应用开发工具和各种决策支持工具。从 1986 年推出的 ORACLE5.0 版开始, ORACLE 具备的兼容性 (compatibility)、灵活性 (flexibility)、移植性 (portability)、联接性 (connectability) 和高生产率 (high productivity) 使之成为一个高性能的开放式系统 (open system)。即能够把不同的计算机、不同的操作系统、不同的网络通讯协议甚至于不同软件厂家的数据库管理系统 (DBMS) 集中到一起形成一个统一的计算机信息处理环境, 满足分布式数据库的场地自治和位置透明原则, 支持分布式查询。ORACLE6.0 版于 1989 年推出, 则具有联机事务处理功能, 大大提高了数据吞吐量。

目前的 ORACLE6.0 版已经是一个具备多服务器体系结构的关系式数据库管理系统了, 能够利用多处理机的每个 CPU 为数据库的运行工作, 使得操作系统能够动态地平衡所有 CPU 的工作负荷。由于每个用户进程均在做数据库的工作, 故使数据库管理系统和应用程序之间的换入换出工作减少到最小, 大大提高了处理能力。典型的实现例子是:

ORACLE 不仅能够充分利用某些商业化并行计算机的多处理机资源, 还能支持松散耦合环境 (即若干单独的计算机系统“集群 (cluster)”在一起, 共享公用的磁盘组, 典型的例子是 DEC VAXcluster), 使所有的 CPU 均为数据库工作, 发挥其全部优点。当一个 CPU 出现故障时, 其它的 CPU 将继续运行其各自的用戶应用, 某一个 CPU 将接到通知, 通过使用其它 CPU 所写的重作记录文件, 重新构造由提交事务改变的数据库数据块, 所有来自故障节点的未提交事务将被自动回退。待产生故障的 CPU 一经恢复, 即能够重新加入集群系统运行。

ORACLE RDBMS V6.2 正是一个能支持松散耦合环境的数据库管理系统, 被称为“并行服务器 (parallel server)”, 其关键是采用了所谓的“并行超高速缓存管理技术”, 从而大幅度地提供事务处理能力。测试的结果表明, 在一个单独的 VAX6240 系统之事务处理性能仅是 49TPS, 而一个 3VAX 集群系统和一个 4VAX 集群系统之事务处理性能就能够分别达到 $329 \cdot 8\text{TPS}$ 和 $425 \cdot 7\text{TPS}$ 。

1992 年计划推出的 ORACLE7.0 版目标是智能化的关系式数据库管理系统, 其是以逻辑程序设计和关系为基础, 在通用数据库界面上提供一种高层次的查询语言的形式化表示, 并将强调其推理能力。同时, ORACLE RDBMS7.0 版在事务控制中采取“二段提交”的技术, 从而最大程度地维护数据库完整性。另外, ORACLE RDBMS7.0 版的安全性控制性能指标达到了美国国防部信托计算机系统评估标准 (TCSEC) 中的 C2 级 (该评估标准按从较高安全性到较低安全性的次序共分为 A1, B3, B2, B1, C2, C1 和 D 等七个级别, 而 C2 级已经越来越广泛地被美国官方机构和企业组织认定为可接受的最小信托级别)。

随着 ORACLE RDBMS7.0 版的推出, Oracle 公司将首次推出其所谓的多级安全 (MLS-multi level security) 产品——信托 ORACLE RDBMS V1.0, 其安全性控制性能指标已经达到了 TCSEC 中的 B1 级, 从而可提供更强的数据库之保密性和完整性, 以满足官方机构和企业组织在关键职能应用中对敏感和机密数据的信息处理需求。信托 ORACLE RDBMS V1.0 主要是与各种安全性操作系统 (IBM 的 AIX CMW, DEC 的 SEVMS 和 HP 的 UX BLS 等) 配套使用。