

网络管理与技术丛书

Oracle 管理系列

Oracle 8i

PL/SQL 编程

Oracle 管理系列 编委会



能在所有主要的平台上运行

完全支持所有的工业标准

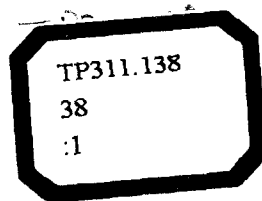
多用户、共享式的信息仓库模式

基于模型的方法来设计和实现



中国人民大学出版社
CHINA RENMIN UNIVERSITY PRESS

End



网络管理与技术丛书
Oracle 管理系列

Oracle 8i PL/SQL 编程

Oracle 管理系列 编委会

中国人民大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Oracle 8i PL/SQL 编程/Oracle 管理系列 编委会编著

北京: 中国人民大学出版社, 2001

(网络管理与技术丛书·Oracle 管理系列)

ISBN 7-300-03750-X/G·781

I. O…

II. O…

III. 关系数据库-数据库管理系统-Oracle 8i-程序设计

IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 14253 号

网络管理与技术丛书

Oracle 管理系列

Oracle 8i PL/SQL 编程

Oracle 管理系列 编委会

出版发行: 中国人民大学出版社

(北京中关村大街 31 号 邮编 100080)

邮购部: 62515351 门市部: 62514148

总编室: 62511242 出版部: 62511239

经 销: 新华书店

印 刷: 涿州市星河印刷厂

开 本: 787×960 毫米 1/16 印张: 21.75

2001 年 4 月第 1 版 2001 年 4 月第 1 次印刷

字 数: 540 000 印数: 1~5000 册

定 价: 30.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

编委会

李青铭 柳 虎 白 雪 朱 平 小 柯 邱晓明
丁 权 韩凤姣 倪盎林 田 龙 熊松明 张新华
孙 涛 刘经南 刘 影 伍凤平 刘自勇

出版说明

20 世纪的偶像是原子，
21 世纪的偶像是网络，
网络就是我们的未来！

美国《连线》主编凯文·凯利在《网络经济的十种策略》中的这一论断令人发聋振聩。

我们的时代正走向信息时代、网络时代。网络已远远越出技术的层面，它渗透到我们生活的各个方面，它重塑了这个时代的政治、经济、文化，改变了我们的生活方式、交往方式和思维方式，它好像被激活的高速裂变的细胞，扩散到社会有机体的各个部位，像活跃的蜂群笼罩着我们这个星球的表面。网络代表着新时代，网络象征着新生活。

网络离不开技术。计算机信息技术是网络社会的主角，那么掌握计算机技术意味着应对未来挑战的必不可少的手段。计算机将是我们生活中不可缺少的内容，学会计算机技术也是在未来生活中生存的一个必不可少的条件。

但是，仅仅依靠技术的进步而忽视人文关怀，人就成了被异化的“单向度”的机器，互联网世界应是最具人性化的“以人为本”的世界，互联网一方面体现着技术的发展，它同时也推动着经济的繁荣、管理的创新、文化的丰富以及社会的全面进步。

作为在人文社会科学有影响的出版机构，中国人民大学出版社一直关注着这场网络革命，早在 1997 年就推出了一套在业界引起广泛影响的“网络文化丛书”。今天，我们又在 IT 行业在全球迅猛发展，向各行各业渗透并引发新一轮产业革命的时候，及时组织了很多专家、教授、编程人员，出版具有自己特色的电脑图书，即把技术及其技术在经济、管理、法律等方面的应用紧密结合，从而形成自己的出书特色。

中国人民大学出版社版计算机图书像其他人大版图书一样比较全面、严谨、严肃。本系列图书几乎全部是关于网络、信息方面的知识。丛书共计 5 个系列，40 余本——计算机综合知识、网页设计及网络编程、UNIX 系统及网络管理、Oracle 数据库、信息管理。内容涉及到网络的方方面面：网络基础知识、网页制作、网络编程、数据库工程、系统平台、网络信息系统、网络安全、软件体系结构以及网站的筹建、管理等等。

本套丛书从整体上具有计算机图书固有的特点：

新——正式的版本、最新的版本
博——最常用软件、功能最强大软件
势——论述网络、领导大势
快——最快捷的工具书
通——内容系统、深入浅出
雅——版面沉稳、雅致

实——内容丰富、尽晓网络

总之，这套丛书系统地、全面地介绍了网络方面的知识，用户可以选择适合于自己的图书，可以循序渐进地系统学习，同时也可以做为随身“博士”，随时帮助解决实际的问题：既有“入门”知识，又可以达到“入室”水准。这样，通过这套丛书的系统学习，我们将在信息爆炸的未来占有一席之地，搏击，以网制胜未来。

本套丛书编写时间较短，书中难免有不足之处，请读者指出，我们会尽快改进。

中国人民大学出版社

内 容 简 介

本书共为 14 章。由浅至深地讲述了 PL/SQL 的功能。对 Oracle 来说, PL/SQL 是其很重要的内容。可以说, 不会 PL/SQL 就是不会 Oracle。本书从 PL/SQL 基础、控制结构、PL/SQL 中的 SQL 语句、游标、子程序、包、出错处理、在 Oracle 中使用对象编程、调试、使用大型对象类型、管理事务和锁定、高级队列和作业及文件 I/O 这些方面对 PL/SQL 进行了详尽的叙述。本书中, 配有程序范例, 相信对读者的学习有一定的帮助。

前 言

本书介绍了 Oracle 中最重要的 PL/SQL 部分。

作为一个程序员，应能够装配一个数据集并能处理每次查询一行的数据。从 Oracle 版本 6 开始，Oracle 实现了一种过程处理语言，称为 PL/SQL，它使用户能更容易地完成工作。PL/SQL 具有与大多数程序设计语言相似的编程结构。

PL/SQL 是 ANSI 标准 SQL 的 Oracle 版本的过程化语言的扩展。SQL 是非过程化语言，程序员只需要说明执行什么工作，至于如何执行则留给 Oracle 服务器的 SQL 优化器。相反，PL/SQL，像第三代（3GL）过程化语言一样，要求一步步指导来确定下一步做什么。

PL/SQL 通过增加了用在其他过程性语言中的结构来对 SQL 进行扩展，使得它不仅仅是一个数据库查询语言，而且也是一个编程语言。例如：在编写 PL/SQL 代码时可以使用变量和类型、控制结构、过程和函数，在 ver8 以及更高版本中，它还引入了对象类型和方法的使用。这样，过程性语言的结构和 Oracle SQL 无缝地集成到了一起，使 PL/SQL 成为一种强有力的结构化语言。

PL/SQL 提供变量声明、赋值、条件测试与分支以及迭代的语言元素。正如 C 或 Pascal 一样，它侧重于面向块。PL/SQL 服从严格的作用域原则，提供参数化子程序结构。PL/SQL 还类似 Ada 语言，有一个称为包的类似于容器的特性，由程序员随意决定隐藏或显示数据和函数。它是强类（型）语言，在编译和运行时捕捉数据类型不符的错误。可以进行显式的和隐式的数据类型转换，支持复杂的用户自定义数据结构，子程序可以被重载，以创建一个灵活的、模块化的环境。

另外，因为它是过程化封装的 SQL，所以该语言能够很好地与 SQL 结合使用。某些语言特性让它能够与 Oracle RDBMS 交互操作，执行集合与单条记录操作。用户所了解的用于编写 SQL 程序的知识越多，所设计的 PL/SQL 程序就越好。

许多数据库应用程序的构件都是用客户与服务器模式。程序本身在客户端及其上面运行，在操作数据的时候，它把请求命令发送给数据库服务器，并且等待所需要的消息。这些请求可以通过 SQL 语言来实现。一些 SQL 语句可以被绑定为一个 PL/SQL 块并作为一个单独的单位发送到服务器。这会使用较少的网络资源，从而使得应用程序更快的执行。即使客户端与服务器运行在同一台电脑上面，整个系统的性能也会提高。PL/SQL 通常运行在数据库的服务器上，但有些 Oracle 产品也可以通过位于客户端的引擎，执行在服务器端或者客户端的 PL/SQL 代码。这些产品通常使用自己的客户端引擎。

PL/SQL 在所有的 Oracle 平台上是 100%可移植的。因为它的数据类型是基于数据库服务器上的数据类型，所以该语言与机器完全无关。用户不需要学习 UNIX、Windows NT、Net Ware 等等各种各样的特性。一个 PL/SQL 程序可以不需要任何修改就可以在所有的 Oracle 服务器上编译并运行。这种可移植性也扩展到第三代（3GL）编程语言。通过 Oracle 提供的预编译器，PL/SQL 针对各种语言例如 C 和 COBOL 语言提供了一个标准接口。预编译器支持内嵌 SQL 的 ANSI 标准。

本书就 PL/SQL 各个重要的问题做了详尽的讲述。

编 者
2001 年 2 月

目 录

第 1 章 PL/SQL 简介	1
1.1 理解 PL/SQL	1
1.2 PL/SQL 体系结构	3
1.3 理解 PL/SQL 引擎	5
1.3.1 客户端 PL/SQL 含义	5
1.3.2 服务器端 PL/SQL	6
1.3.3 适合客户/服务器环境	6
1.3.4 适合客户环境	9
1.3.5 对比服务器端与客户端开发	9
1.4 在工具箱里添加 PL/SQL	10
1.4.1 加强 SQL 脚本	10
1.4.2 简化数据库管理	10
1.4.3 以较少的争论得到较好的信息	10
1.4.4 设计更好的数据库应用	11
1.5 学习 PL/SQL 前的准备	11
1.5.1 理解事情的模式	12
1.5.2 基本 PL/SQL 开发环境	13
1.5.3 存取数据字典	14
1.6 Oracle 8i 专有的功能	15
1.6.1 本地动态 SQL	15
1.6.2 成批捆绑	16
1.7 本章小结	16
第 2 章 PL/SQL 基础	17
2.1 编码规定	18
2.2 词法单位	18
2.2.1 标识符	19
2.2.2 文字	20
2.2.3 注释	21

2.2.4	特殊字符	22
2.3	命名习惯和标识符的作用域	23
2.3.1	命名习惯	24
2.3.2	标识符的作用域	24
2.4	表达式	25
2.5	数据类型	27
2.6	数据类型转换	28
2.6.1	显式转换	28
2.6.2	隐式转换	29
2.7	声明变量	29
2.7.1	常量和变量	29
2.7.2	声明语法	31
2.7.3	变量初始化	31
2.8	用户定义记录	31
2.8.1	说明记录	31
2.8.2	引用记录	33
2.8.3	嵌套的记录	34
2.8.4	记录赋值	34
2.8.5	使用%ROWTYPE	35
2.9	PL/SQL 表	36
2.9.1	PL/SQL 表的说明	36
2.9.2	PL/SQL 表的引用	38
2.9.3	表属性	39
2.9.4	使用 PL/SQL 表的指南	43
2.10	PL/SQL 的风格指南	44
2.10.1	注释风格	44
2.10.2	变量名风格	45
2.10.3	大写风格	45
2.10.4	缩进风格	45
2.10.5	常见风格	45
2.11	程序实例	46
2.12	本章小结	49

第 3 章 控制结构	50
3.1 程序控制	50
3.2 if 逻辑结构	51
3.2.1 IF-THEN	51
3.2.2 IF-THEN-ELSE	52
3.2.3 IF-THEN-ELSIF	53
3.3 循环	55
3.3.1 基本循环	56
3.3.2 LOOP-EXIT WHEN-END 循环	57
3.3.3 WHILE-LOOP-END 循环	58
3.3.4 数值 FOR_LOOP 循环	58
3.3.5 LOOP labels	59
3.4 本章小结	60
第 4 章 在 PL/SQL 中使用 SQL	61
4.1 SQL 语句简介	61
4.2 对表的操作	62
4.2.1 表的创建	62
4.2.2 对表插入数据	63
4.2.3 修改表中的数据	64
4.2.4 删除表中的数据	65
4.2.5 作业的提交	65
4.3 基本查询 (Basic Query)	66
4.3.1 查询语句	66
4.3.2 组函数的使用	67
4.3.3 BETWEEN, IN, LIKE 的使用	67
4.3.4 排序显示	68
4.3.5 分组查询	68
4.3.6 查询的并、交、差操作	69
4.4 连接查询	70
4.4.1 连接的基本方法	70
4.4.2 二元连接查询	71
4.4.3 多元连接查询	71

4.4.4	自身连接查询	72
4.4.5	外部连接查询	72
4.5	嵌套与树结构查询	73
4.5.1	单层嵌套查询	73
4.5.2	多层嵌套查询	74
4.5.3	ANY、ALL、EXISTS 的使用	75
4.5.4	相关嵌套查询	76
4.5.5	树结构查询	77
4.6	数据显示	79
4.6.1	数值显示	79
4.6.2	字符值显示	81
4.6.3	日期显示	83
4.6.4	空值显示	86
4.7	视图的建立及使用	87
4.7.1	视图的概念	87
4.7.2	视图的基本操作	87
4.7.3	多表视图	88
4.8	数据定义和授权	89
4.8.1	别名与重命名	89
4.8.2	表结构的修改	90
4.8.3	表与视图的复制和删除	90
4.8.4	索引	91
4.8.5	使用权的授予及收回	92
4.9	在 PL/SQL 中使用 SQL	93
4.9.1	使用 DDL	94
4.9.2	在 PL/SQL 中使用 DML	94
4.10	本章小结	95
第 5 章	游标	96
5.1	显式游标	96
5.1.1	游标说明	97
5.1.2	游标属性	99
5.1.3	打开游标	101

5.1.4 取活动集的行	102
5.1.5 关闭游标	104
5.2 隐式游标	106
5.2.1 包内的游标	108
5.2.2 游标 FOR 循环	109
5.3 用何种游标	112
5.4 本章小结	112
第 6 章 子程序（过程和函数）	113
6.1 什么是子程序	113
6.2 过程	114
6.2.1 创建过程	114
6.2.2 参数和模式	116
6.2.3 过程主体	119
6.2.4 对形式参数的约束	119
6.2.5 位置标识法和带名标识法	121
6.2.6 参数缺省值	128
6.3 函数	129
6.3.1 创建函数	129
6.3.2 RETURN 语句	131
6.3.3 函数样式	132
6.4 重载	133
6.5 递归	134
6.6 子程序中的异常处理	134
6.7 子程序位置	136
6.7.1 内置子程序	136
6.7.2 本地子程序	137
6.7.3 前向声明	139
6.8 存储子程序	140
6.8.1 创建存储子程序	140
6.8.2 从 SQL 调用存储子过程	144
6.8.3 从 PL/SQL 调用存储子过程	146
6.9 本章小结	147

第 7 章 包	148
7.1 包	148
7.1.1 包的组成	148
7.1.2 包的优点	150
7.1.3 包规范和包体	150
7.1.4 重载	159
7.1.5 包初始化	161
7.1.6 包的状态和相依性	163
7.1.7 STANDARD 包和产品特有的包	165
7.2 在 SQL 语句中使用内置函数	166
7.2.1 纯度级别	166
7.2.2 RESTRICT_REFERENCES	167
7.2.3 缺省参数	169
7.3 使用 PL/SQL 数据模式输出程序	170
7.4 对包装子程序的调用	182
7.5 Oracle 8i 数据库提供的包	183
7.5.1 在服务器内交互	183
7.5.2 在服务器以外交互	183
7.5.3 从服务器获取更多的信息	183
7.5.4 描述提供的包	183
7.6 使用 Oracle 8i 提供的包	184
7.6.1 使用 DBMS_APPLICATION_INFO 监控	184
7.6.2 使用 DBMS_DDL 重新编译包	186
7.6.3 使用 DBMS_OUTPUT 格式化输出	190
7.7 本章小结	191
第 8 章 错误处理	192
8.1 概述	192
8.1.1 用户定义的异常	193
8.1.2 预定义的异常	195
8.1.3 EXCEPTION_INIT Pragma	196
8.1.4 使用 RAISE_APPLICATION_ERROR	197
8.2 异常的传播	199

8.2.1	在执行部分引发的异常情态	200
8.2.2	在声明部分引发的异常情态	200
8.2.3	在异常处理部分引发的异常情态	200
8.3	重新引发异常	201
8.4	异常处理	203
8.5	使用 PL / SOL (常用错误处理模块)	208
8.6	本章小结	218
第 9 章	在 Oracle 中使用对象编程	219
9.1	面向对象的基础知识	219
9.2	在 Oracle 8i 中使用对象	220
9.2.1	定义一个对象类型	220
9.2.2	实例化使用对象	222
9.2.3	存储和检索对象	222
9.3	使用对象表	224
9.3.1	将对象存储在对象表中	224
9.3.2	检索和更新对象表中的对象	225
9.3.3	使用 VALUE 操作符检索对象表	225
9.3.4	更新对象表	225
9.3.5	删除对象表中的对象	226
9.4	对象引用	227
9.4.1	REF 和 Deref 操作符	227
9.4.2	讨论 SELF 参数	228
9.5	比较对象	228
9.6	本章小结	228
第 10 章	调试代码并防止错误	229
10.1	定位并消除语法错误	229
10.1.1	识别语法错误	229
10.1.2	一个识别语法错误的范例	231
10.1.3	防止语法错误	233
10.2	处理逻辑错	233
10.2.1	操作次序	234
10.2.2	逻辑错误的排除方法	234

10.3	使用工具帮助调试程序	237
10.3.1	将 DBMS_OUTPUT 用作调试工具	237
10.3.2	编写 DEBUG 包	237
10.4	防止错误并规划以后的调试	238
10.4.1	定义需求和规划项目	238
10.4.2	使用模块化方法编码	239
10.4.3	注释代码	239
10.4.4	在代码中编写错误处理响应	239
10.4.5	格式化代码	239
10.5	本章小结	240
第 11 章	使用大型对象类型	242
11.1	什么是 LOB	242
11.1.1	LOB 的局限性	243
11.1.2	LOB 和 LONG 数据类型的比较	244
11.1.3	将 LONG 转换为 LOB	244
11.1.4	使用 LOB 创建表	244
11.1.5	LOB 存储管理	245
11.2	BFILE	245
11.3	使用 LOB 和 BFILE 的例子	247
11.4	DBMS_LOB 包	248
11.5	更多的一些例子	257
11.6	临时 LOB	260
11.6.1	管理临时 LOB	260
11.6.2	创建临时 LOB	260
11.7	最后的一些问题	261
11.8	本章小结	261
第 12 章	管理事物和锁定	262
12.1	事务类型	262
12.2	开始事务	263
12.3	结束事务	263
12.4	撤销事务	264
12.5	两步提交	265

12.6	使用保存点创建书签	265
12.7	使用 RELEASE 选项	266
12.8	使用锁定	266
12.8.1	锁定表	267
12.8.2	锁定记录	267
12.8.3	显式锁定	268
12.8.4	DBMS_LOCK 包	268
12.9	本章小结	271
第 13 章	高级队列	272
13.1	什么是 AQ	272
13.2	高级队列管理	273
13.2.1	配置服务器	273
13.2.2	谈谈方案	274
13.2.3	创建一个队列表	274
13.2.4	创建队列	276
13.2.5	启动和关闭队列	277
13.2.6	删除队列	279
13.2.7	修改队列	280
13.3	队列操作	281
13.3.1	将消息放入队列	281
13.3.2	将消息放入列表	283
13.3.3	从队列中检索消息	284
13.3.4	把消息从队列中取出	285
13.3.5	实例	285
13.4	队列权限	290
13.4.1	AQ_ADMINISTRATOR_ROLE	290
13.4.2	AQ_USER_ROLE	290
13.4.3	访问 AQ 对象类型	290
13.5	本章小结	290
第 14 章	数据库作业和文件 I/O	291
14.1	数据库作业	291
14.1.1	后台进程	291