



Oracle
数据库
应用系列

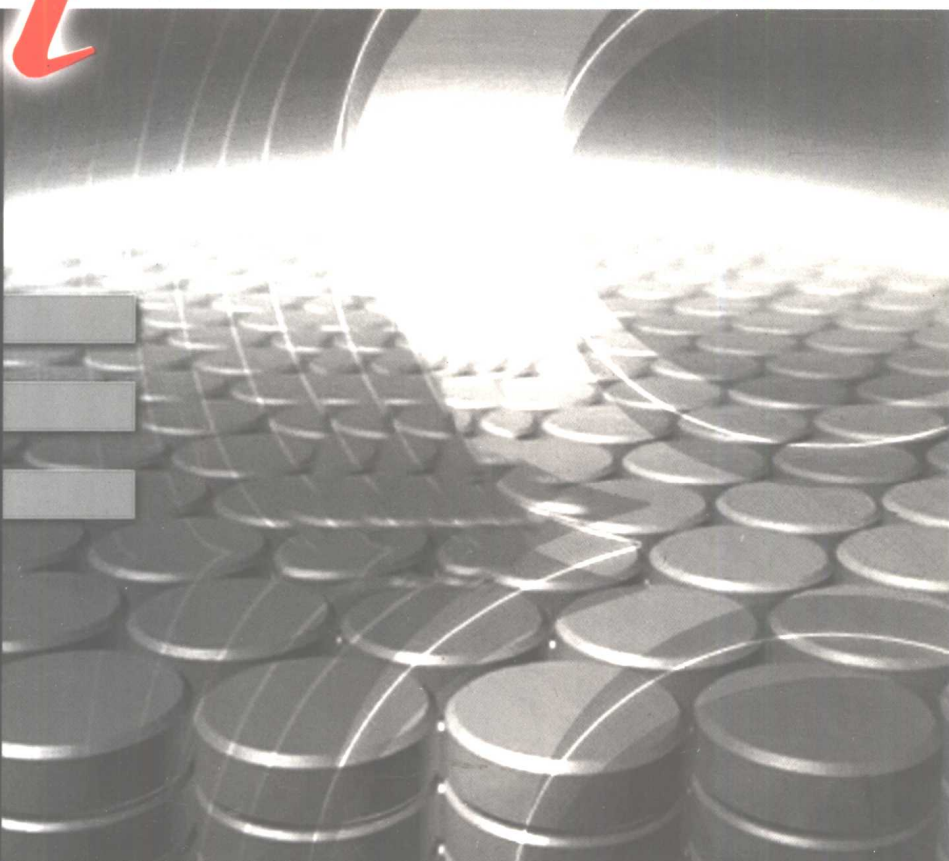
Oracle

8i

数据库

高级应用开发技术

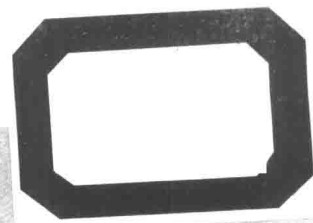
- Oracle 8i基础
- PL/SQL语言
- OCI程序设计
- Pro*C/C++
程序设计
- Java内嵌SQL
技术



人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

袁鹏飞 编著

Oracle 数据库应用系列



Oracle8i 数据库 高级应用开发技术

袁鹏飞 编著

人民邮电出版社

Oracle 数据库应用系列
Oracle8i 数据库高级应用开发技术

◆ 编 著 袁鹏飞
责任编辑 刘 涛

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn
网址 <http://www.pptph.com.cn>
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16
印张:36.5
字数:907 千字 2000 年 7 月第 1 版
印数:1-6 000 册 2000 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-08580-3/TP·1669

定价:68.00 元

内 容 提 要

Oracle8i 是 Oracle 公司开发的面向 Internet 网络计算并支持对象关系模型的数据库产品，其领先技术和优越性能得到最终用户和程序开发人员的普遍认可，从而使该产品在关键领域得到广泛应用。

本书介绍 Oracle8i 数据库系统应用程序开发技术。全书共分五部分，分别介绍 Oracle8i 基本知识、PL/SQL 语言、Oracle 调用层接口、Pro*C/C++ 程序设计和 Java 内嵌 SQL 技术等。

本书读者对象为 Oracle 数据库应用程序开发人员及大专院校相关专业的师生。

前言

数据库技术是计算机信息系统的基础和核心，Oracle 公司在这一领域一直占据着领先地位。它所推出的 Oracle8i 产品将其领先的数据库管理技术与 Internet 技术相结合，为用户提供一个支持网络计算的对象—关系型数据库管理系统。Oracle8i 数据库系统所具有的突出性能和优点为它赢得了大量用户，尤其是在一些关键应用领域，Oracle 数据库系统的使用更为广泛。

但是相比较而言，Oracle8i 系统比其他数据库产品庞大，操作复杂，没有经验的用户一时难以熟练掌握其各种应用程序开发技术。为帮助大家更好地使用 Oracle8i 产品，我们编写了《Oracle8i 数据库系统高级应用开发技术》一书。本书从实用出发，比较全面、系统地介绍了 Oracle 数据库系统的应用程序开发方法。

全书共分五部分。在第一部分中，首先概括介绍 Oracle8i 数据库系统组成、安装方法及其网络技术，使大家对 Oracle8i 有一个整体印象，掌握客户端与服务器的网络配置以及二者间和网络连接方法。这是用户建立 Oracle8i 应用和开发环境并在其上进行程序开发的基础。

第二部分介绍 SQL 和 PL/SQL 语言。PL/SQL 语言支持 ANSI SQL 标准，并在其基础上对它进行了扩充。PL/SQL 语言是 Oracle 数据库应用程序设计和系统管理的基础，在使用 OCI、Pro*C/C++、SQLJ 等技术设计 Oracle 数据库应用程序时都离不开 PL/SQL 语言的支持。

这一部分还介绍了 PL/SQL 运行工具 SQL*Plus，并在此基础上介绍 PL/SQL 语言基本知识和函数、过程、包、触发器、游标、对象等对象创建和使用方法，以及 PL/SQL 错误处理方法。

第三部分介绍怎样使用 Oracle 调用层接口 (Oracle Call Interface，即 OCI) 开发 Oracle 数据库应用程序。所介绍的内容包括 OCI 程序设计基础、SQL 语句处理方法和 OCI 程序对 Oracle 大型对象 (LOB) 类型数据的处理方法。

第四部分介绍 Oracle 数据库的 Pro*C/C++ 应用程序开发方法，这是一种嵌入式 SQL 应用开发技术，它在 C/C++ 源程序中直接嵌入各种 SQL 操作语句，实现数据库操作。采用嵌入式 SQL 开发技术的最大优点是开发人员不必掌握调用层接口方法中所使用的各种函数调用语法格式，使程序员只要掌握宿主语言 (如 C、C++、Java 等) 和标准 SQL 语法即可开发数据库应用程序，从而大大提高应用

程序的开发效率。这部分所介绍的内容包括 Pro*C/C++程序设计基础、运行时刻错误处理、静态语句处理和动态 SQL 语句处理等。

最后一部分介绍另一种嵌入式 SQL 开发方法——Java 内嵌 SQL 开发技术 SQLJ。这种方法使用 Java 做宿主语言，使用它可以开发客户端、中间层以及服务器端数据库应用程序。本书主要介绍客户端数据库应用程序设计方法，内容包括 SQLJ 程序设计基础、SQLJ 语句处理、特殊类型数据处理等。

本书内容全面，操作指导性强。为帮助读者进一步加深理解每种编程方法，书中给出了一定数量的程序实例，这些实例全部在计算机上调试通过，其中 C 语言程序的编译环境为 Visual C++ 6.0，Java 程序开发环境为 Sun JDK 1.1.8。

由于水平有限，书中不免有错误和疏漏之处，恳请读者批评指正。

作 者

2000 年 5 月

目 录

第一部分 Oracle8i 基础	1
第一章 Oracle8i 简介	3
1.1 安装 Oracle8i 数据库系统	4
1.1.1 Oracle8i 企业版产品介绍	4
1.1.2 环境需求	4
1.2 最佳灵活体系结构	5
1.3 Oracle 主目录	7
1.3.1 选择 Oracle 主目录	8
1.3.2 Oracle 程序组和服务名	9
1.3.3 登录表中的 Oracle 注册项	9
1.4 Oracle 数据库物理存储结构	13
1.4.1 数据文件	13
1.4.2 重做日志文件	15
1.4.3 控制文件	20
1.5 Oracle 数据库逻辑存储结构	21
1.6 模式对象	22
1.6.1 表	22
1.6.2 视图	23
1.6.3 索引	25
1.6.4 序列	25
1.6.5 数据库链接	25
1.6.6 过程、函数、包和触发器	26
1.6.7 同义词	26
1.7 数据字典	26
1.7.1 静态数据字典	27
1.7.2 动态性能表	31
第二章 Oracle 数据库实例	35
2.1 数据库实例	35
2.1.1 数据库初始化参数文件	35
2.1.2 打开数据库	39
2.1.3 关闭数据库	40
2.2 内存结构	40
2.2.1 系统全局区	40
2.2.2 程序全局区	42
2.3 Oracle 进程	42
2.3.1 进程分类	42

2.3.2	Oracle 后台进程	45
2.3.3	Oracle 实例进程监视	47
第三章	Oracle 网络技术	51
3.1	OSI 参考模型和 TCP/IP 协议簇	51
3.1.1	OSI 参考模型	51
3.1.2	TCP/IP 协议簇	53
3.2	Oracle8i 网络结构	55
3.2.1	Net8 网络连接	55
3.2.2	Net8 操作	57
3.2.3	Net8 客户通信协议栈	57
3.2.4	IIOP 客户/服务器通信栈	59
3.2.5	JDBC 客户/服务器通信栈	59
3.3	Net8 网络配置	61
3.3.1	监听器配置	63
3.3.2	选择网络服务名解析方法	68
3.3.3	Oracle 本地解析方法配置	69
3.3.4	Oracle Names 服务器	75
3.3.5	Oracle 连接管理器	76
第二部分	PL/SQL 语言	81
第四章	SQL*Plus 工具	83
4.1	SQL*Plus 启动与关闭	83
4.1.1	启动 SQL*Plus	83
4.1.2	SQL*Plus 环境设置	86
4.1.3	关闭 SQL*Plus	91
4.2	编辑和执行命令	92
4.2.1	编辑和执行语句	92
4.2.2	命令文件操作	97
4.3	输出格式控制	98
4.3.1	列格式控制	98
4.3.2	报表格式控制	101
4.3.3	报表数据格式控制	103
第五章	PL/SQL 语言基础	109
5.1	SQL 发展历史	109
5.2	PL/SQL 语法格式约定	110
5.3	PL/SQL 词法单元	110
5.3.1	分隔符	111
5.3.2	标识符	112
5.3.3	常量值	114
5.3.4	注释	115

5.4 数据类型	116
5.4.1 标量数据类型	116
5.4.2 LOB 数据类型	120
5.4.3 用户定义数据类型	121
5.4.4 集合	122
5.4.5 记录	126
5.4.6 数据类型转换	128
5.5 运算符	130
5.5.1 算术运算符	130
5.5.2 比较运算符	130
5.5.3 逻辑运算符	133
5.5.4 连接运算符	134
5.5.5 集合运算符	134
5.5.6 其他内置运算符	136
5.5.7 运算符的优先级	137
5.6 变量和常量	138
5.6.1 声明变量和常量	138
5.6.2 变量赋值	139
5.6.3 变量作用域	141
5.7 结构控制语句	142
5.7.1 条件语句	143
5.7.2 循环语句	145
5.7.3 转移语句	148
5.7.4 空语句	148
5.8 SQL 支持	149
5.8.1 SQL 伪列	149
5.8.2 SQL 语句分类	154
5.8.3 SELECT 语句	156
5.8.4 INSERT 语句	173
5.8.5 UPDATE 语句	174
5.8.6 DELETE 语句	175
5.8.7 事务	175
5.8.8 锁	177
5.8.9 动态 SQL 语句	179
第六章 错误处理	181
6.1 Oracle8i 错误消息格式	181
6.2 错误类型	183
6.3 异常错误处理方法	184
6.3.1 预定义异常错误	185
6.3.2 用户定义异常错误	186

6.3.3	异常错误处理过程	186
6.3.4	未命名 Oracle 错误处理	187
6.3.5	定义异常错误消息文本	189
第七章	函数	193
7.1	SQL 内置函数	193
7.1.1	数字函数	194
7.1.2	字符函数	195
7.1.3	日期函数	199
7.1.4	转换函数	201
7.1.5	集合函数	207
7.1.6	其他杂类函数	209
7.2	用户定义函数	216
7.2.1	创建用户函数	216
7.2.2	参数传递	218
7.2.3	参数默认值	221
7.2.4	编译用户函数	222
7.2.5	删除用户函数	222
第八章	过程、包和触发器	223
8.1	过程	223
8.2	包	225
8.2.1	创建包	226
8.2.2	子程序重载	230
8.2.3	Oracle 内置包	232
8.3	触发器	235
8.3.1	创建触发器	235
8.3.2	触发器限制	239
8.3.3	触发器应用实例	239
8.3.4	INSERTING、UPDATING 和 DELETING	248
8.3.5	事件属性	250
8.3.6	变化表和约束表	253
8.3.7	重新编译触发器	254
8.3.8	启用和禁用触发器	254
8.3.9	检索触发器定义文本信息	255
8.3.10	删除触发器	256
第九章	游标	257
9.1	游标操作	257
9.1.1	声明游标	257
9.1.2	打开游标	259
9.1.3	提取游标数据	260

9.1.4 关闭游标	261
9.2 游标 FOR 循环	262
9.3 游标属性	264
9.4 游标修改和删除操作	266
9.5 游标变量	267
9.5.1 声明游标变量	267
9.5.2 游标变量操作	269
9.5.3 使用游标变量的限制	272
第十章 对象	273
10.1 定义对象类型	273
10.1.1 创建对象类型	273
10.1.2 对象方法重载	277
10.1.3 对象构造函数	278
10.2 对象参照类型	279
10.3 对象前向声明	280
10.4 数据库对象数据处理	281
10.4.1 插入对象	282
10.4.2 修改对象	282
10.4.3 删除对象	283
10.5 对象参照函数	283
10.5.1 REF 函数	283
10.5.2 VALUE 函数	283
10.5.3 REFTOHEX 函数	284
第三部分 OCI 程序设计	285
第十一章 OCI 程序设计基础	287
11.1 OCI 程序结构	287
11.1.1 创建 OCI 环境	288
11.1.2 申请句柄和数据结构	290
11.1.3 连接服务器建立会话	301
11.1.4 结束会话、断开服务器连接	304
11.1.5 释放句柄	305
11.2 错误处理	305
11.2.1 OCI 函数返回代码	305
11.2.2 读取错误诊断记录	306
11.3 OCI 数据类型	308
11.3.1 OCI 外部数据类型	308
11.3.2 数据类型转换	309
11.3.3 类型代码	310
11.4 程序实例	312
第十二章 SQL 语句处理	319

12.1	准备 SQL 语句	320
12.2	结合占位符	321
12.2.1	指示符变量	321
12.2.2	名称结合	322
12.2.3	位置结合	324
12.3	执行语句	325
12.3.1	OCI 执行函数	325
12.3.2	批错误执行模式	332
12.4	描述	337
12.4.1	描述选择列表	337
12.4.2	描述模式对象	343
12.5	定义输出变量	356
12.6	提取数据	358
12.7	事务管理	364
第十三章	大型对象数据处理	367
13.1	LOB 定位符	367
13.2	打开和关闭 LOB	369
13.2.1	打开 LOB	369
13.2.2	检查 LOB 打开状态	371
13.2.3	关闭 LOB	372
13.3	LOB 数据处理	373
13.3.1	检索 LOB 数据长度	373
13.3.2	读取 LOB 数据	374
13.3.3	写入 LOB 数据	375
13.3.4	删除 LOB 数据	378
13.4	程序实例	378
第四部分	Pro*C/C++程序设计	391
第十四章	Pro*C/C++程序设计基础	393
14.1	Pro*C/C++应用程序开发环境	393
14.1.1	Pro*C/C++开发环境	393
14.1.2	Pro*C/C++应用程序开发步骤	394
14.1.3	Pro*C/C++预编译器	395
14.1.4	嵌入式语句语法结构	397
14.2	预编译选项	401
14.2.1	预编译选项设置方式	401
14.2.2	预编译选项数据类型	405
14.2.3	预编译选项配置文件	405
14.3	宿主变量	406
14.3.1	宿主变量	406
14.3.2	指示符变量	413

14.3.3 宿主结构	413
14.3.4 宿主数组	414
第十五章 运行时刻错误处理	419
15.1 SQL 状态变量	419
15.2 SQL 通信区	420
15.2.1 SQLCA 结构	420
15.2.2 检索错误消息文本	422
15.3 Oracle 通信区	423
15.3.1 ORACA 结构	423
15.3.2 检索 SQL 语句文本	425
15.4 WHENEVER 语句	427
第十六章 静态语句处理	433
16.1 嵌入 SQL 语句	433
16.2 嵌入 PL/SQL 语句块	436
16.2.1 宿主变量与指示符变量	437
16.2.2 宿主数组	438
16.3 游标变量	438
16.3.1 声明和申请游标变量	439
16.3.2 打开游标变量	440
16.3.3 关闭和释放游标变量	441
第十七章 动态 SQL 语句处理	443
17.1 Oracle 处理方法	443
17.1.1 选择 Oracle 处理方法	444
17.1.2 方法 1	445
17.1.3 方法 2	448
17.1.4 方法 3	451
17.1.5 方法 4	454
17.2 ANSI 处理方法	471
17.2.1 申请和释放描述符	472
17.2.2 描述动态 SQL 语句	473
17.2.3 设置描述符	473
17.2.4 检索描述符信息	477
17.2.5 执行语句	480
17.2.6 游标操作	480
17.2.7 应用实例	481
第五部分 Java 内嵌 SQL 技术	489
第十八章 SQLJ 程序设计基础	491
18.1 SQLJ 简介	491
18.1.1 SQLJ 组成部件	491

18.1.2	建立 SQLJ 开发环境	492
18.1.3	测试 SQLJ 开发环境	493
18.1.4	SQLJ 应用程序结构	494
18.2	SQLJ 语句	496
18.2.1	SQLJ 声明语句	496
18.2.2	SQLJ 执行语句	498
18.3	SQLJ 选项设置	499
18.3.1	SQLJ 选项	499
18.3.2	属性文件	501
18.3.3	SQLJ_OPTIONS 环境变量	502
18.3.4	选项设置优先级	503
18.4	连接数据库	503
18.4.1	Oracle 类	503
18.4.2	连接环境类	506
18.5	异常错误处理	507
第十九章	SQLJ 语句处理	511
19.1	Java 表达式	511
19.1.1	宿主表达式	511
19.1.2	Java 表达式运算	513
19.1.3	空值处理	516
19.1.4	赋值语句	517
19.2	事务控制	517
19.3	过程和函数调用	518
19.3.1	过程调用	518
19.3.2	函数调用	519
19.4	查询结果处理	520
19.4.1	名称迭代	520
19.4.2	位置迭代	523
第二十章	特殊类型数据处理	527
20.1	SQLJ 流	527
20.1.1	用 SQLJ 流向数据库写入数据	527
20.1.2	在迭代中使用 SQLJ 流类型	531
20.1.3	在过程和函数中使用 SQLJ 流	534
20.2	对象和集合	536
20.2.1	JPub	536
20.2.2	对象操作	539
20.2.3	集合操作	541
20.3	Oracle 扩展类型	543
附录 A	Oracle 数据库初始化参数	547

附录 B SQLSTATE 代码	561
B.1 类别代码	561
B.2 子类定义	562

第一部分 Oracle8i 基础

第一章 Oracle8i 简介

第二章 Oracle 数据库实例

第三章 Oracle 网络技术

