

# Oracle 9i / 10g

## 开发管理与实例

林行健 编著



 人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS



# Oracle 9i / 10g

## 开发管理与实例

林行健 编著



人民邮电出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

Oracle 9i/10g 开发管理与实例/林行健编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2004.5

ISBN 7-115-12254-7

I. O... II. 林... III. 关系数据库—数据库管理系统, Oracle 9i IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 038600 号

## 内 容 提 要

本书结合大量具体实例, 引导读者逐步掌握 Oracle 9i/10g 数据库的高级应用知识。本书主要内容包括数据库对象的概念、使用方法及管理应用程序的开发方法, Oracle 9i 的调整和网络管理的具体细节, 基于 Oracle 的 Web Server 与 Internet 计算结构, Oracle 应用服务器(OAS) 的体系结构及其使用, 以及预编译技术和嵌入式 SQL 程序设计, 最后介绍如何进行 Oracle 的高级应用开发与管理。

本书的最大特点是与应用结合非常密切, 既可以满足数据库爱好者学习 Oracle 数据库高级应用的愿望, 也能满足高级数据库管理员深入进阶的需求。此外, 它还汇聚了作者多年来研究数据库的心得体会、技能技巧与经验总结, 更结合了软件开发过程和嵌入式查询语言设计的思想, 使得本书具备更高的阅读层次。

本书注重理论联系实际, 原理讲解深入浅出, 程序实例步骤详细, 代码剖析精辟深刻, 不但可以作为各高等院校数据库方向研究生或计算机系高年级本科生的学习教材, 也能够作为基于 Oracle 数据库进行程序开发的软件设计者和 Oracle 数据库管理员的重要参考书。

## Oracle 9i/10g 开发管理与实例

◆ 编 著 林行健

责任编辑 王文娟

◆ 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@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67132692

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京鸿佳印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 24.25

字数: 588 千字

2004 年 5 月第 1 版

印数: 1-5 000 册

2004 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN7-115-12254-7/TP·3961

定价: 36.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

# 前言

Oracle 是目前世界上最通用的数据库系统之一。它卓越的稳定性、安全性、开放性和可无限扩展的延伸性使其在电信、金融、企业管理、电子商务等领域得到了广泛的应用。随着数据库应用技术的发展和 Oracle 不断地推陈出新,越来越多的软件开发人员和数据库管理员希望了解并掌握管理和开发 Oracle 数据库应用程序的方法。

本书总结了作者多年开发和管理 Oracle 数据库的经验,结合具体实例,详尽介绍了使用 Oracle 数据库进行应用程序的研发所必备的管理及开发技术。

全书共分 8 章。

第 1 章概述了数据库应用系统的开发过程管理,重点介绍数据库开发成功的要素以及如何在实际开发过程中成功确定数据库对象。

第 2 章详细介绍了 Oracle Designer CASE 工具,并结合实例学习如何利用 UML 进行建模分析。开发大型的数据库项目不可避免地要使用软件工程的方法,Oracle 公司提供的专业软件 Designer 是一款较为优秀的软件工程 CASE 开发工具。统一建模语言(UML)是一种直观化、明确化、建构和文档化软件系统产物的通用可视化建模语言,现在已经成为业界标准。掌握 UML 对系统开发人员进行快捷有效的系统模型建设将大有裨益。本章将重点介绍这两部分内容。

很难再找到不与网络连接的计算机了,第 3 章介绍了 Oracle 数据库调整和网络管理,网络中的分布式计算可以大大提高计算机资源的利用率,分布式的数据库提供了一个数据信息高速公路的入口。本章介绍如何优化数据库的整体性能,并且学会数据库的装卸与移植。

第 4 章介绍 Oracle Web Server 与 Internet 计算结构,让读者学会如何通过 Oracle 架设企业级的网站发布器,并由存储在 Oracle 数据库内的数据信息在其上动态建立网页文件。

第 5 章是第 4 章的拓展,通过这一章的学习,读者将掌握 Oracle Application Server 中最重要的组件之一——HTTP 服务器的使用。

第 6 章着重介绍 Oracle 预编译技术。对于某些特别复杂的数据库,为充分发挥开发小组的能力有可能对其进行非常细致的规范化工作,但这就对访问和检索数据造成了很大的困难。预编译器是 Oracle 公司提供的一整套预编译开发工具,这些预编译开发工具包括 Pro\*C/C++、Pro\*COBOL、Pro\*Fortran、Pro\*Ada,它们使得开发人员可以在应用开发语言 C/C++、COBOL、Fortran 和 Ada 中直接内嵌 SQL 语句和 PL/SQL 块,从而降低了应用开发难度。

随着技术的进步,磁盘容量越来越大,今天 200GB 的硬盘还是最新技术,明天也许 10TB 的硬盘就会出现;加上存储手段的日益更新、备份技术的不断前进,怎样界定大型数据库已经不能单纯用数据库的容量来定义。在管理一个大型数据库时,必须从完全不同的方面来考察数据库。在本书第 7 章将对大型数据库的管

理提出一些建议。

第 8 章将重点介绍管理和维护分布式数据库以及如何开发基于分布式数据库的应用。在应用系统开发过程中，经验是非常重要的，通过阅读本书实例，读者可以分享作者在开发过程中的技巧和经验教训，避免在学习过程中走不必要的弯路，轻松拥有自己开发的数据库应用程序。

本书在附录中介绍了 Oracle 9i 在 Windows 2000 环境下的安装和 Oracle 10g (10.1.0) 在 Linux 下的安装。附录中还给出了 Web Server 的开发过程和函数参考，Oracle 预编译连接文件示例和 Oracle 预编译后的 C 语言源代码。

本书从全局阐述了 Oracle 较深层次的内容体系，每章配有本章概述以及相应的习题，帮助读者理清阅读思路，更深刻地理解书中内容。相信通过这本书的学习，读者不但可以深入掌握 Oracle 数据库知识，更能为将来更纵深的发展打下一个良好的基础。

由于作者水平有限，本书难免有不足之处，敬请广大读者批评指正。您对本书的意见和建议可以通过电子邮件的方式与本书责任编辑联系，邮件地址为 wangwenjuan@ptpress.com.cn。

编者

2004 年 4 月

# 目 录

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 第 1 章 数据库对象与开发过程管理 .....                       | 1  |
| 1-1 开发过程管理 .....                               | 1  |
| 1-1-1 成功三要素 .....                              | 1  |
| 1-1-2 需求获取过程 .....                             | 1  |
| 1-1-3 管理过程 .....                               | 2  |
| 1-1-4 管理包开发 .....                              | 5  |
| 1-1-5 管理环境 .....                               | 8  |
| 1-2 如何在开发过程中成功确定数据库对象 .....                    | 8  |
| 1-2-1 “Net” 与 ADO.Net 初探 .....                 | 8  |
| 1-2-2 实例——Web-iAround 系统的表结构分析 .....           | 12 |
| 1-2-3 Web-iAround 系统的视图、索引对象分析 .....           | 22 |
| 1-2-4 Web-iAround 系统存储对象分析与数据库接口 .....         | 24 |
| 1-2-5 Web-iAround 系统其他方面的接口描述 .....            | 27 |
| 思考题 .....                                      | 29 |
| 第 2 章 Oracle Designer 与 UML 对象建模设计 .....       | 35 |
| 2-1 Oracle 9i Designer CASE 工具 .....           | 35 |
| 2-1-1 Designer: Oracle 9i 的常用计算机辅助工程解决方案 ..... | 35 |
| 2-1-2 Oracle 9i Designer 一览 .....              | 36 |
| 2-1-3 提高 Oracle 9i Designer 性能 .....           | 42 |
| 2-1-4 应用编程界面 .....                             | 43 |
| 2-2 UML 对象建模初探 .....                           | 44 |
| 2-2-1 UML 简述 .....                             | 44 |
| 2-2-2 UML 的基本目标 .....                          | 45 |
| 2-2-3 UML 的组成部分 .....                          | 46 |
| 2-2-4 UML 建模的特点 .....                          | 46 |
| 2-3 UML 基本建模与 Web-iAround 系统对象建模分析 .....       | 50 |
| 2-3-1 UML 命名规则 .....                           | 51 |
| 2-3-2 UML 扩展 .....                             | 52 |
| 2-3-3 UML 的规范化设计 .....                         | 54 |
| 2-3-4 UML 的实现 .....                            | 54 |
| 2-3-5 UML 建模的深化与 Web-iAround 系统建模 .....        | 58 |
| 2-3-6 UML 建模方法论 .....                          | 66 |
| 2-3-7 UML 建模的泛化对象类 .....                       | 73 |
| 2-4 UML 历史记录建模 .....                           | 81 |
| 2-4-1 跟踪历史记录 .....                             | 81 |

|                    |    |
|--------------------|----|
| 2-4-2 实现历史记录 ..... | 86 |
| 思考题 .....          | 90 |

### 第 3 章 Oracle 数据库调整与网络管理 ..... 91

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| 3-1 数据库调整 .....                            | 91  |
| 3-1-1 调整数据库应用系统设计 .....                    | 91  |
| 3-1-2 调整 SQL 语句 .....                      | 94  |
| 3-1-3 调整内存使用 .....                         | 98  |
| 3-1-4 调整数据存储 .....                         | 101 |
| 3-1-5 调整数据操作 .....                         | 107 |
| 3-1-6 调整物理存储 .....                         | 111 |
| 3-1-7 调整逻辑存储 .....                         | 112 |
| 3-1-8 减少网络流量 .....                         | 113 |
| 3-1-9 使用 OEM 和性能调整组件 .....                 | 118 |
| 3-1-10 调整方案 .....                          | 124 |
| 3-2 卸库与装库 .....                            | 125 |
| 3-2-1 卸库与装库的功能 .....                       | 126 |
| 3-2-2 卸库与装库的相同点和不同点 .....                  | 126 |
| 3-2-3 操作方法 .....                           | 127 |
| 3-2-4 卸库与装库的模式 .....                       | 131 |
| 3-2-5 分区表上的卸库与装库 .....                     | 133 |
| 3-2-6 运行程序的要求与错误的解决办法 .....                | 133 |
| 3-2-7 参数之间的关系 .....                        | 134 |
| 3-2-8 从 OEM 中卸库与装库 .....                   | 135 |
| 3-3 SQL * Loader .....                     | 139 |
| 3-3-1 运行 SQL * Loader .....                | 139 |
| 3-3-2 SQL * Loader 组件 .....                | 141 |
| 3-3-3 SQL * Loader 示例一览 .....              | 143 |
| 3-3-4 常规路径装载与直接路径装载 .....                  | 152 |
| 3-4 SQL*Net V2 和 Net .....                 | 157 |
| 3-4-1 SQL*Net V2 和 Net 概述 .....            | 157 |
| 3-4-2 SQL*Net/Net 配置 .....                 | 160 |
| 3-4-3 使用 Net Configuration Assistant ..... | 164 |
| 3-4-4 使用 Net Manager .....                 | 169 |
| 3-4-5 应用样例 .....                           | 170 |
| 3-4-6 调整 SQL * Net 和 Net .....             | 173 |
| 3-4-7 对 SQL * Net/Net 进行性能优化 .....         | 174 |
| 3-5 管理网络 .....                             | 176 |
| 3-5-1 确保网络没有过载 .....                       | 177 |
| 3-5-2 用发送报文命令连接主机 .....                    | 178 |

|                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| 3-5-3 使用网络电缆分析器 .....                                     | 179        |
| 3-5-4 勿在 NFS 的 mount 分区创建数据文件 .....                       | 179        |
| 3-5-5 勿用数据库服务器作为 NFS 服务器 .....                            | 180        |
| 3-5-6 有效利用子网 .....                                        | 180        |
| 3-6 UNIX/Linux 上的 Oracle 联网技术 .....                       | 180        |
| 3-7 Windows 2000/Windows Server 2003 上的 Oracle 联网技术 ..... | 184        |
| 3-8 C/S 配置、Web 网络环境配置 .....                               | 188        |
| 3-9 Web-iAround 系统网络管理实务 .....                            | 189        |
| 3-9-1 检查网络状况 .....                                        | 190        |
| 3-9-2 设置数据库联网环境 .....                                     | 191        |
| 思考题 .....                                                 | 192        |
| <b>第 4 章 Web Server 与 Internet 计算结构 .....</b>             | <b>203</b> |
| 4-1 Oracle Web Server 概述 .....                            | 203        |
| 4-1-1 Oracle Web Server 的组成部分 .....                       | 203        |
| 4-1-2 Oracle Web Listener 监听程序 .....                      | 204        |
| 4-1-3 Oracle Web Agent 代理 .....                           | 205        |
| 4-1-4 Oracle Web Server 开发者工具箱 .....                      | 205        |
| 4-1-5 Oracle Server .....                                 | 205        |
| 4-2 Oracle Web Listener .....                             | 205        |
| 4-2-1 Oracle Web Listener 的特性 .....                       | 206        |
| 4-2-2 Oracle Web Listener 的配置参数 .....                     | 210        |
| 4-3 Oracle Web Agent .....                                | 216        |
| 4-3-1 Oracle Web Agent 的使用者 .....                         | 216        |
| 4-3-2 Oracle Web Agent 的工作过程 .....                        | 216        |
| 4-3-3 Oracle Web Agent 的服务 (Service) .....                | 217        |
| 4-3-4 Oracle Web Agent 如何使用 CGI 环境变量 .....                | 219        |
| 4-3-5 传递参数给 PL/SQL .....                                  | 220        |
| 4-3-6 Oracle Web Agent 错误处理 .....                         | 224        |
| 4-4 Web Server 开发工具箱 .....                                | 226        |
| 4-5 Oracle Internet 计算结构 .....                            | 226        |
| 4-5-1 Internet 计算 .....                                   | 226        |
| 4-5-2 Internet 计算结构 .....                                 | 227        |
| 4-5-3 ICA 环境及故障评估 .....                                   | 229        |
| 4-6 Web-iAround 系统应用 Oracle Web Agent 示例 .....            | 232        |
| 思考题 .....                                                 | 236        |
| <b>第 5 章 OAS 应用 .....</b>                                 | <b>237</b> |
| 5-1 OAS 结构 .....                                          | 237        |
| 5-2 OAS 的安装 .....                                         | 241        |



|              |                                  |            |
|--------------|----------------------------------|------------|
| 5-3          | OAS 常见故障与排除 .....                | 244        |
| 5-4          | OAS 的安全性 .....                   | 246        |
|              | 思考题 .....                        | 251        |
| <b>第 6 章</b> | <b>Oracle 预编译器与嵌入式 SQL .....</b> | <b>252</b> |
| 6-1          | Oracle 预编译器概述 .....              | 252        |
| 6-1-1        | Oracle 预编译器支持的语言 .....           | 253        |
| 6-1-2        | 预编译器概述 .....                     | 253        |
| 6-1-3        | Oracle 预编译器的特点 .....             | 254        |
| 6-2          | 变量声明和数据类型 .....                  | 255        |
| 6-2-1        | 变量声明与嵌入式 SQL 语句 .....            | 255        |
| 6-2-2        | 数据类型 .....                       | 257        |
| 6-3          | 连接数据库 .....                      | 259        |
| 6-4          | 用嵌入式 SQL 访问和操纵数据 .....           | 261        |
| 6-4-1        | 事务处理 .....                       | 261        |
| 6-4-2        | 动态 SQL .....                     | 263        |
| 6-5          | 错误与通信处理 .....                    | 268        |
| 6-6          | 预编译源代码 .....                     | 269        |
| 6-6-1        | 条件预编译 .....                      | 269        |
| 6-6-2        | 预编译选项 .....                      | 271        |
| 6-6-3        | 预编译配置 .....                      | 273        |
| 6-7          | Web-iAround 系统中的预编译技术应用 .....    | 275        |
| 6-7-1        | CGI 概述 .....                     | 275        |
| 6-7-2        | Web-iAround 系统应用 .....           | 278        |
|              | 思考题 .....                        | 282        |
| <b>第 7 章</b> | <b>大型数据库管理 .....</b>             | <b>284</b> |
| 7-1          | 设置大型数据库环境 .....                  | 284        |
| 7-1-1        | 大型数据库容量设置 .....                  | 285        |
| 7-1-2        | 设置其他磁盘空间大小 .....                 | 287        |
| 7-1-3        | 选择物理设计 .....                     | 287        |
| 7-1-4        | 创建并管理分区 .....                    | 288        |
| 7-2          | 创建并管理索引结构表 .....                 | 292        |
| 7-2-1        | 创建显形图 .....                      | 292        |
| 7-2-2        | 创建完全索引表 .....                    | 293        |
| 7-2-3        | 创建和管理索引组织表 .....                 | 293        |
| 7-2-4        | 创建和管理位映射索引 .....                 | 294        |
| 7-3          | 大型事务管理 .....                     | 295        |
| 7-3-1        | 配置批事务环境 .....                    | 295        |
| 7-3-2        | 装载数据 .....                       | 296        |

|                                              |            |
|----------------------------------------------|------------|
| 7-3-3 插入数据 .....                             | 297        |
| 7-3-4 删除数据 .....                             | 298        |
| 7-4 大型数据库备份 .....                            | 300        |
| 7-4-1 备份需求及评估 .....                          | 301        |
| 7-4-2 备份策略分析 .....                           | 301        |
| 7-5 数据库环境调整 .....                            | 302        |
| 7-6 使用可迁移表空间 .....                           | 304        |
| 7-6-1 生成可迁移的表空间集 .....                       | 304        |
| 7-6-2 导入可迁移的表空间集 .....                       | 305        |
| 7-7 局部管理的表空间 .....                           | 305        |
| 思考题 .....                                    | 306        |
| <b>第 8 章 分布式数据库管理 .....</b>                  | <b>307</b> |
| 8-1 分布式数据库的管理和维护 .....                       | 307        |
| 8-1-1 管理分布式系统中的全局名 .....                     | 307        |
| 8-1-2 创建数据库链接 .....                          | 310        |
| 8-1-3 创建共享数据库链接 .....                        | 313        |
| 8-1-4 管理数据库链接 .....                          | 315        |
| 8-1-5 查看有关数据库链接的信息 .....                     | 316        |
| 8-1-6 DML 语句区域无关性 .....                      | 319        |
| 8-2 基于分布式数据库的应用开发 .....                      | 319        |
| 8-2-1 管理应用数据的分布 .....                        | 320        |
| 8-2-2 控制靠数据库链接建立起来的连接 .....                  | 320        |
| 8-2-3 维护分布式系统中的参照完整性约束 .....                 | 320        |
| 8-2-4 协调分布式查询 .....                          | 321        |
| 8-2-5 远程过程管理异常 .....                         | 324        |
| 思考题 .....                                    | 324        |
| <b>附 录 .....</b>                             | <b>325</b> |
| I. Oracle 9i 在不同环境下的安装 .....                 | 325        |
| I-1 在 Windows 2000 环境下的安装 .....              | 325        |
| I-2 安装 Oracle 10g ( 10.1.0 ) For Linux ..... | 337        |
| II. Web Server 开发过程和函数参考 .....               | 350        |
| III. Oracle 预编译连接文件示例 .....                  | 367        |
| IV. Oracle 预编译后的 C 语言源代码 .....               | 370        |

# 第 1 章 数据库对象与开发过程管理

不管是在 1988 年发布的 Oracle 6 还是最新发布的 Oracle 10g, Oracle 公司所推出的各种版本的数据库所包含的数据库对象始终没有本质的改变。当一个待开发应用程序的数据库对象确定后, 如何有效地对其进行过程管理绝不是一件轻而易举的事, 成为开发小组的一员或许是管理开发过程的最好方法。这些细节包括系统角色的描述和数据库对象的定制规则。

这一章主要讨论:

- 开发过程管理;
- 如何在实际开发过程中成功确定数据库对象。

## 1-1 开发过程管理

管理应用程序的开发并非一个容易的过程。从数据库系统管理员 (DBA) 的观点看, 管理开发过程的最好方法是成为开发小组的一员, 此时不但可以了解有关应用程序和数据库结合的相关活动, 而且还可以了解执行操作的相关技巧。这些细节包括系统角色的描述和数据库对象的定制规则。

而重点在于在数据库的不同阶段如何对生成对象的活动进行控制。仅仅通过运行一系列的类似 Create Table 的命令来执行数据库中的一系列应用程序, 将使这些生成进程无法与其他规划、监控、协调等主要方面相统一。DBA 必须参与应用程序的开发过程, 才能确保正确地设计出能够支持最终产品的数据库结构。

### 1-1-1 成功三要素

一个数据库的生命周期主要由 4 种活动组成: 规划 (Plan)、创建 (Create)、监控 (Monitor)、调整 (Tune)。这一周期成功实现的因素取决于 3 个重要方面: 需求获取过程、管理过程和技巧。

对数据库开发人员实现效果的管理, 要求执行下面 3 个方面的活动:

- (1) 需求获取: 合作精神和开发小组应当全力满足 DBA 在这一活动中的需要。
- (2) 管理: 开发人员对数据库生命周期方法所持的观点必须是可实施的。
- (3) 技巧: 开发人员和 DBA 必须定义相应的机制, 以确保对一些细节保持适当的关注。

### 1-1-2 需求获取过程

为了打破传统意义上的 DBA 与开发人员的界线, 应当重新确立 DBA 与开发人员之间的关系, 同时双方也应当认可这种关系。这个新的团队有责任摒弃原有的一切争执, 否则有可能会在开发过程的一开始就会为整个计划埋下隐患。

一个结合 DBA 和开发人员的小组可以通过以下几个方面来提高效率:

- 使创建的应用程序易于管理;
- 正确创建应用程序的组织结构;
- 创建索引以尽可能提高性能;
- 标识出应用程序最常使用的表和索引;
- 标识并优化效率低下的 SQL 语句以避免对性能的冲击;
- 标识出应用程序中只被静态查询的表;
- 为每个应用程序创建可读性强的外部接口;
- 在开发过程中及早发现技术问题;
- 标识联机用户和长时间运行的批处理之间的资源调度冲突;
- 仅在开发过程中, 应当允许支持应用程序开发的 DBA 对应用程序拥有部分所有权。

当 DBA 了解他所服务的应用和业务需求时, 他对上述这些工作所发挥的作用会大大增强。

另一方面, 如果用户明确了解业务需求, 就能更好地了解开发人员在应用程序开发过程中的目标。而且, 了解应用程序和业务将会大大改善用户与应用程序开发人员的有效联系能力。最重要的是, 从开始就和应用开发小组一起工作可提高用户正确调整应用程序所使用的数据库的能力。

维护的困难、数据库文件碎片、速度缓慢以及分散的数据库应用程序都可能导致数据库系统停机、协调困难甚至遭到最终用户的反对, 这都会增加所付出的代价。然而, 只要建立了 DBA 和开发人员之间的良好关系, 这些代价都是可以避免的。开发方法必须明确 DBA 和开发人员关系中各自的作用与责任, 并且必须被开发小组中不同岗位的人员所接受。这样就会大大降低开发的执行难度。

### 1-1-3 管理过程

为了正确管理开发工作, 我们所作的需求分析和系统分析不仅要表明不同功能阶段之间的关系, 还必须明确定义应用程序开发过程中每一个阶段所要达到的目标。例如, 何时将应用程序从开发阶段移交并进入测试阶段, 何时将应用程序从测试阶段转向最终产品阶段? 由谁来决定? 等等。

事实上, 如果开发阶段的意图已经实现并已进行过检查和验证, 则可以将应用程序转入测试环境, 开发人员也应在这样的限制条件下进行工作。

下面具体介绍一个完整的管理过程。

#### 1. 定义环境

大多数应用程序的开发环境被分成 2~5 个阶段。它们是开发 (Development)、系统测试 (System Test)、压力测试 (Stress Test)、验收测试 (Acceptance Test)、产品 (Production) 阶段。为便于讨论, 这里将 3 个测试阶段统称为测试阶段。实际采用的阶段数由开发方法确定。

对于它们当中的每一阶段, 开发方法都需要指定该阶段的最终结果, 并且需要指定前一阶段的结果对后一阶段的意义。一旦完成了这一工作, 数据库对不同阶段的需求就会减少。

例如, 在开发阶段, 用户有权力对表进行改动, 测试新的思路 and 创建新的对象。这就需要有一个像 Oracle Designer 这样的集成 CASE (Computer-Aided Software / Systems Engineering, 计算机辅助软件 / 系统工程) 工具来维持一个同步的逻辑模型。CASE 库用于在每一个环境中生成第一组数据库对象, 然后开发人员负责维护 CASE 字典。

一旦系统进入测试阶段, 它的最终配置也应该是明确的。此时, 应当已确定表卷、用户账号及所需的性能。同时也应该允许 DBA 初次尝试创建对应用程序合适的数据库, 并且能够监控性能问题。

在产品阶段, 开发人员往往被拒之门外。从数据库的观点看, 开发人员属于另一类用户。

在产品数据库中对所有数据库对象的必要改变, 都必须首先经确定的更改控制过程而通过测试环境。任何系统所需要的改变都应当在测试阶段明确定义。

为了维护用户的系统级权限的正确级别, 开发人员的账号在不同阶段必须进行不同的配置。下面针对前面描述的开发、测试、产品等不同阶段, 讨论给予开发人员的相应的系统角色。

## 2. 角色的定义

Oracle 所提供的系统级角色中, 有 3 个角色 (Connect、Resource 和 DBA) 可用于开发环境。可以创建自己的系统级角色, 从而定义 Connect、Resource 和 DBA 之外的系统权限, 但对自己所定义的系统权限, 可能会在使用和维护上比系统提供的角色困难些。可以根据用户和开发人员在各自环境中所需的系统权限, 将系统角色授予他们。

### ① Connect

Connect 角色不只给予用户能够在数据库中创建会话的权限。除了 CREATE SESSION 系统权限外, CONNECT 角色还给予用户以下权限: ALTER SESSION、CREATE CLUSTER、CREATE DATABASELINK、CREATE SEQUENCE、CREATE SYNONYM、CREATE TABLE 和 CREATE VIEW。然而, 用户不具有创建表和簇的能力 (这些对象都会占用数据库空间), 除非授予用户相应的表空间定额, 或被授予 Resource 角色。

通常 Connect 角色已能够满足所有环境中的最终用户。对于某些开发人员, 它也可能满足需求。例如, 如果开发人员并不需要创建诸如进程、包、触发器及各种抽象数据类型等数据库对象, 那么 Connect 角色就可以满足它的需要。

如果希望限制应用程序用户的系统权限, 可以创建自己的角色 APPLICATION\_USER, 它只具有 CREATE SESSION 权限, 如下所示。

```
SQL>CREATE role APPLICATION_USER;
SQL>grant CREATE SESSION to APPLICATION_USER;
SQL>grant APPLICATION_USER to username;
```

### ② Resource

Resource 角色具有以下系统权限: CREATE CLUSTER、CREATE INDEXTYPE、CREATE OPERATOR、CREATE PROCEDURE、CREATE SEQUENCE、CREATE TABLE、CREATE TRIGGER 和 CREATE TYPE。具有 RESOURCE 角色的用户也被授予 UNLIMITED TABLESPACE 权限, 因此这些用户可超越为他们定义的空间定额。应该把 RESOURCE 角色授予那些需要创建进程和触发器等 PL/SQL 对象的开发人员。如果开发人员使用了 Objects Option (对象选项), Resource 角色将给予他们 CREATE TYPE 权限, 该权限允许他们创建和执行类型和方法。

如果想要限制开发人员的权限, 可以创建自己的角色并授予它某些系统级权限。例如, 可以限制开发人员创建表和簇的能力, 而允许他们创建索引和过程对象。在这种情况下, 便可以创建系统级角色并授予它 Resource 角色中除被拒绝的权限之外的所有系统级权限。通常, 只需在开发阶段授予开发人员 Resource 角色, 而在测试和产品阶段, Connect 角色就足够了。如果给予开发人员对产品数据库的 Resource 访问权, 用户就将失去对数据库的控制并对用户



实施改动控制过程的能力有重大影响。

### ③ DBA

DBA 角色拥有带 With Admin Option 的所有系统权限，With Admin Option 意味着 DBA 可以授予其他用户系统权限。在任何开发、测试、产品数据库中，不应授予用户或开发人员 DBA 角色。如果在开发中授予了开发人员 DBA 角色，那么在应用程序交付给产品环境时，开发人员将假设他们仍拥有相同的系统权限而编制他们的应用程序。如果不能严格限定 DBA 权限账号的访问，那么也就不能保证数据库中数据的安全，而这是 DBA 人员的一项重要任务。

测试环境中，角色的合适配置取决于如何使用该环境。如果该环境被用作一个模拟产品数据库的真正的验收测试区域，那么它被授予的角色便应当反映产品角色。然而，如果开发人员被允许修改测试数据库，那么他们将要求访问一个账户，该账户拥有他们在开发环境中所拥有的相同权限。

应用程序所使用的表及其他数据库对象，在测试和产品阶段中通常只被一个账户所拥有。如果必须在拥有应用程序模式的账户中执行改动，则 DBA 可以暂时用该账户登录并执行变动。通常，开发人员在测试环境中，不应当拥有 Resource 角色。如果要对系统进行改动，则该改动应首先在开发阶段中实现，并经文档化的改动控制过程进入到测试阶段。

### 3. 交付使用

要明确开发人员遵守了该开发方法，可以制作一个项目清单，该清单中的项目必须在应用程序开发中完成，同时，该方法必须明确定义相应的格式及详尽程度，以及数据库生命周期中每一个阶段所需的交付项目。它们应该包括下面所列各项的说明：

- 实体关系图表；
- 物理数据库图表；
- 空间需求；
- 调整目标；
- 安全需求；
- 数据需求；
- 执行计划；
- 验收测试过程。

下面对每个项目进行讨论。

#### ① 实体关系图表

实体关系图 (Entity Relationship Diagram, 简称 E-R 图) 描述了组成应用程序的实体间所定义的关系。E-R 图表对系统目标的理解起着重要作用。同时，它也有利于明确与其他应用程序的接口点，并且确保企业间定义的一致性。

#### ② 物理数据库图表

物理数据库图 (Physical Database Diagram) 展示了从实体生成的物理表及从逻辑模型中定义的属性生成的列。物理数据库图表工具通常也能够生成应用程序对象所需的 DDL。

也可以利用物理数据库图表来识别事务最可能涉及的表，同时也能够识别那些在数据输入和查询操作期间通常一起使用的表。可以使用这些信息来高效地规划在物理设备中这些表 (及其索引) 的分布以减少所遇到的 I/O 冲突。

#### ③ 空间需求

空间需求 (Space Requirement) 应当显示出每一个数据库表及索引的初始空间需求。

#### ④ 调整目标

改变应用程序的设计可能对应用程序的性能产生重大的影响。应用程序设计的选择也可能直接影响到调整应用程序的能力。由于应用程序的设计对 DBA 调整程序性能的能力具有重大影响,因此 DBA 必须参予该设计过程。

在一个系统进入产品环境之前,必须标识该系统的性能目标。不能光靠感觉来确定期望值。如果用户期望该系统至少应与现有系统一样快,那么缺少任何东西都是不能接受的。必须定义和验证应用程序的每个最常用部分的估计响应时间。

在此过程中,很有必要建立两套目标:合理目标和扩展目标。扩展目标描述了全力超越限制系统性能的硬、软件制约而达到的最终结果。保持两套性能目标有利于将主要精力集中在真正与任务有关的目标上,而不是那些已超越核心系统交付范围的目标。

#### ⑤ 安全需求

开发小组应当指定应用程序将使用的账户结构。这应当包括应用程序中所有对象的拥有权和授权方式。所有的角色和权限必须明确定义。

根据应用程序,可能有必要将批处理账户的账户使用从联机账户中分离开。例如在联机账户人工登录的同时,批处理账户可利用数据库的自动登录功能。应用程序的安全计划必须支持这两类用户。

与空间需求的交付方案类似,安全规划是 DBA 的一个工作领域。DBA 必须能够设计既符合企业数据库安全要求同时又满足应用程序需求的工具。

#### ⑥ 数据需求

必须明确定义数据输入和检索的方法,在测试阶段,必须同时测试和验证数据输入方法,也应该记录应用程序的特殊数据归档需求。

同时,还必须对应用程序的备份及恢复要求进行表述。这些要求可以与现场数据库中的备份计划进行比较。超越现场标准的任何数据库恢复需求,都将要求改变现场备份标准,或增加一个模块以适应应用程序的需要。

#### ⑦ 执行计划

执行计划(Execution Plan)是执行查询请求时数据库将要经历的步骤。它们可以用 Explain Plan 或 Set Autotrace 命令生成。执行计划主要记录数据库的重要查询,它在规划应用程序的索引使用及调整目标时会起到辅助作用。在产品完成之前生成它们将有利于简化调整工作,也能够在数据库应用系统发布之前发现潜在的性能问题。生成最重要查询的说明规划将简化执行应用程序代码检查的过程。

#### ⑧ 验收测试过程

在将应用程序移到产品环境之前,开发人员和用户必须明确定义要达到的功能及性能目标。这些目标组成测试过程的基础部分,而该测试过程将在测试环境中针对应用程序来执行。

这些过程也应当表述如何处理未达到的目标,它们必须非常清楚地列出系统转到下一阶段之前必须达到的功能目标。同时也应当提供那些并不是非常重要的功能目标的清单。这种根据功能不同所做的区分将有利于解决冲突,也有利于构造正确的测试。

### 1-1-4 管理包开发

假设一个开发环境具有下列特性:

- 任何一个标准都没有执行;
- 在 SYS 或 SYSTEM 账户下创建对象;
- 对表和索引的大小计算及正确分配考虑甚少;
- 每一个应用程序的设计都好像它是数据库中惟一运行的应用程序。

如果是这样,就可以进行包管理。

下面具体介绍如何进行管理包的开发。

### 1. 生成图表

大多数 CASE 工具能够将工程包转变成为一个物理数据库图表。这包含了对表结构的分析并生成与表结构相一致的物理数据库图表,通常是通过分析列名称和索引来确定键列而实现的。

然而,通常并不存在物理数据库图表与实体关系图表之间的一一对应。包的实体图表一般可以从经销商得到,它们有助于包数据库接口的规划。

### 2. 空间需求

大多数基于 Oracle 的包在产品使用期间提供对数据库资源使用情况的准确估计。然而,在数据装载和软件更新时,它们却对资源使用要求的计算无能为力。正是因为这个原因,创建一个特殊回滚段表空间(RBS\_2)用于处理大量数据装载是十分明智的。在更新操作期间,当数据包生成它的所有表的拷贝时,有可能需要一个备用数据表空间。

### 3. 调整目标

正如定制的应用程序需要调整目标一样,包也同样需要调整目标。设置和跟踪这些控制值有利于识别需要调整的包区域。

### 4. 安全需求

然而,大多数使用 Oracle 数据库的包都属于如下两个类别之一:这些包从另一数据库系统移植到 Oracle,假设对它们的对象所有者账户具有全部 DBA 权限。

如果首先在另一个数据库系统中创建包,则它们的 Oracle 端口很有可能无法充分利用 Oracle 的功能特性。这些功能包括行级的锁定和队列、触发器以及方法的使用。对这样一个包进行调整以满足要求,可能需要对源代码进行修改。

如果假设包具有全部的 DBA 权限,那么它将不能与其他重要的数据库应用程序存储在同一个数据库中。大多数要求拥有 DBA 权限的包这样做,是为了向数据库中添加新用户。

必须明确确定什么样的系统权限才是包管理员账户所实际需要的(通常仅仅是 CREATE SESSION 和 CREATE USER)。可以创建一个专门的系统级角色以便为包管理员提供一些有限的系统权限。

那些首先在非 Oracle 数据库中开发的包有可能要求与另一个 Oracle 包使用同一个账户。

例如,称为 SYSADM 的数据库账户的拥有权可能同时被多个应用程序所要求。解决此冲突的惟一方法便是在不同的数据库中建立这两个包。

### 5. 数据需求

必须明确定义包所具有的所有处理要求,特别是在数据输入方面。这通常是在包文档中进行记录。

### 6. 执行规划

生成执行规划需要访问那些以数据库为运行背景的 SQL 语句。SGA 中的 SQL 共享区域保留着要对数据库执行的 SQL 语句。使这些 SQL 语句同应用程序的特定部分匹配是一个耗时的过程。所以最好识别出其功能和性能对应用程序的成功至关重要的特定区域,并且与包

支持小组一起解决性能上的问题。

### 7. 验收测试过程

通常在应用程序已经安装后,对包进行验收测试。然而,包也应当满足定制的应用程序必须满足的功能要求。因此验收测试过程应当在选择包以前进行开发,这样它们可以从包的选择准则中生成。通过这种方式的测试,可以对实际所需的功能而不是包的开发者认为所需的功能进行测试。

### 8. 测试环境

当建立测试环境时,请遵循下列准则:

- (1) 必须大于产品环境,必须能够预测未来的性能;
- (2) 必须包含已知数据集、说明计划、性能结果和数据结果集;
- (3) 必须用于数据库和工具的每个版本以及新的特性;
- (4) 必须支持多测试条件的生成以便估计特性的业务成本,不能只依赖于对结果的点分析;
- (5) 理想情况下,应能确定当数据库尺寸增大时特性的成本/效益曲线;
- (6) 必须足够灵活,以便估计不同的认证成本选项;
- (7) 必须主动地当作技术实现方法的一部分。

当实现和执行测试环境时,并不是简单地跟踪执行路径和数据库中每次查询的执行情况。可以使用两种传统的统计技术——分组和抽样来执行测试。要有效地测试执行结果必须对一系列查询和操作进行分组并把组作为一个整体来测试。

如果该组的性能不符合期望值,则可测试该组的各个部分。例如,可以把涉及数据仓库的数据装载的所有操作分为一个组。如果该组操作的性能符合测试准则,那么就不必估计该组中每个操作的执行情况。如果该组的性能不符合用户的期望,那么可把该组细分为更小的组并进一步隔离问题。通过分组操作,可以大大简化识别问题区域及其原因的过程。

可以使用抽样来确定改变那些不易分组的操作造成的影响。例如,可以通过从数据库中随机采集样本查询(手工采集或通过 V\$SQLAREA 视图的 SQL\_Text 列)并运行它们来确定其预期结果和说明计划,然后在用户的环境中执行这些查询并把这些查询的结果与预期结果进行比较。

当调查大量的人口(如全国的人口)时,传统的抽样比例可选定为 1/500 000。对于一个具有成千上万个查询的数据库,必须在抽样集中用不到 100 个 SQL 语句来代表最常见的查询。抽样集不应完全随机,它应代表下列每一个组:

- (1) 执行连接的查询,至少包含两个相互代表的合并连接、嵌套循环、外部连接和散列连接;
- (2) 使用数据库链接的查询;
- (3) 使用数据库链接的数据操作语言(DML);
- (4) 至少两个 DML 语句类型(Insert、Update 和 Delete);
- (5) 至少一个主要的 DDL 语句类型,包括表创建、索引重建、分析操作和授权;
- (6) 至少一个使用 Parallel Query Option(并行查询选项)的查询(如果在用户的环境中使用了该选项)。

采样集应代表用户的操作。因此,生成采样集应包括检查主要的操作组和由用户执行的 OLTP 操作。其结果并不反映数据库中的每一个操作,但可让用户了解实际情况,因此可减少风险并做出关于实现新选项的更好决定。