



# Oracle 10g

## 数据库管理 应用与开发

林行健 编著

- ▶ 全面介绍了Oracle 10g最新的数据库功能和特性
- ▶ 每章都包含案例分析、思考与练习等丰富的材料，便于读者实际应用
- ▶ 通过网站提供丰富的数据资料和教学辅导支持



清华大学出版社

# Oracle 10g 数据库 管理、应用与开发

林行健 编著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书深入浅出地介绍了 Oracle 10g 数据库的管理、应用和开发技术。全书共分 9 章,内容分别涉及 Oracle 10g 的企业级网格计算特性、网格计算与环境控制,数据库对象、面向对象的概念和 UML 对象建模分析,高级 SQL 语言和 SQL\*Plus 应用技术,OracleAS 10g 技术,Oracle 10g 互联网服务器应用,Oracle 10g 数据库管理技术,Oracle 10g 全新的闪回技术,第三方开发平台 Oracle SQL Navigator 等。

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 数据库管理员的参考书,也能够作为各高等院校和培训机构数据库教学的教程。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

### 图书在版编目(CIP)数据

Oracle 10g 数据库管理、应用与开发 / 林行健编著. —北京:清华大学出版社,2005.3

ISBN 7-302-10182-5

I. O… II. 林… III. 关系数据库—数据库管理系统, Oracle 10g IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 137987 号

出 版 者: 清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦

邮 编: 100084

客户服务: 010-62776969

责任编辑: 冯志强

封面设计: 品味数码

印 刷 者: 北京世界知识印刷厂

装 订 者: 三河市李旗庄少明装订厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185 × 260 印张: 26.75 字数: 663 千字

版 次: 2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-10182-5/TP·1089

印 数: 1 ~ 3000

定 价: 38.00 元

# 前 言

甲骨文公司(Oracle Corporation)是全球最大的信息管理软件及服务供应商,它推出的 Oracle 系列版本数据库是目前世界上最通用的数据库系统之一。尤其是刚刚推出的 Oracle 10g 数据库系列产品,具备卓越的稳定性、安全性、开放性和可无限扩展的延伸性,必将使其在国防、经济、金融、信托、邮政及电信等领域得到广泛的应用。

本书从 Oracle 10g 数据库的网格特性开始,带领读者逐步深入学习如下这些内容。

第 1 章通过介绍 Oracle 10g 的企业级网格计算特性、Oracle 10g 产品系列及其高可用性和 Oracle Developer Suite 10g,让读者得以纵览这一为企业级网格计算而专门设计的数据库。

第 2 章从网格计算的基础框架的角度介绍了 Oracle 10g 的内部运行机制,通过分析网格的基本属性和运行方式,介绍 Oracle 10g 的网格操作优势、OracleAS 10g 的网格计算功能,以及使用网格控制管理全部 Oracle 环境的方法,使读者对 Oracle 10g 的网格计算与环境控制有深入的了解。

面向对象技术自产生以来,立刻引起了计算机领域的一场革命,几乎各种高级编程语言都支持面向对象的编程方式,软件工程的开发思路也广泛推广面向对象的分析方法,Oracle 10g 带有面向对象技术的关键功能,开发人员可以在它上面轻松延续面向对象的思路。本书第 3 章从 Oracle 数据库对象开始,介绍了面向对象的概念和实质,并通过对电信储值卡系统的分析引导读者进行 UML 对象建模分析。

本书第 4 章是数据库应用中非常重要的知识点之一,熟练掌握高级 SQL 语言是进行 PL/SQL 程序设计的基础,通过 SQL \* Plus 可以有效地在命令行方式下开发和管理数据库。

OracleAS 10g 是新一代的 Oracle 企业应用程序集成软件基础架构,它能有效地将大量的低成本服务器集中在一起创建一个虚拟计算资源,从而在整个资源范围内透明地分配企业应用程序,以便高效、低成本、高可用性地使用计算机资源。本书第 5 章基于对 OracleAS 10g 技术与应用的分析,帮助企业在扩展中获取价值,并为企业提供全面的解决方案。

随着 J2EE 技术的普及,越来越多的企业用户把 J2EE 技术作为企业级 Web 服务应用程序的首选,J2EE 技术不但具有更高的效率和安全性,而且它的平台无关性更让用户摆脱了使用单一操作系统的桎梏,本书第 6 章着重介绍 Oracle 10g 互联网服务器及其基于 J2EE 技术的应用。

在实际中,数据库用户更关心的是如何有效地进行数据库管理,其中尤为关注数据库性能优化、备份与恢复技术,因为性能优化可以显著提高数据库的各项性能表现,而备份与恢复技术和数据库安全密切相关。本书第 7 章用了较大的篇幅尽可能分析了各种数据库性能优化和数据大规模处理的解决方法,同时,还介绍了 Oracle 10g 的身份管理功能,并通过案例介绍了如何实现安全的电子商务系统。

在使用 Oracle 的过程中,难免会出现一些操作失误或用户错误,这些失误可能导致应用系统的停顿甚至终止。Oracle 10g 推出了全新的闪回功能,闪回的范围扩大到了整个数据

库。本书第 8 章全面介绍了闪回数据库、闪回表、闪回删除、闪回版本查询和闪回事务查询等闪回技术。

最后一章通过介绍 Oracle SQL Navigator(OSN)这一专业化的 Oracle 集成开发环境,使读者掌握如何利用这一性能优异的工具进行 Oracle 10g 的开发和管理。此外还介绍了 PL/SQL 分析和格式化工具 Formatter Plus,并以一个案例详细介绍了如何使用 OSN 进行 PL/SQL 的开发和调试。

本书从全局阐述了 Oracle 较深层次的内容体系,每章配有该章概述以及相应的习题,帮助读者清理阅读思路,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,更能为将来的纵深发展打下良好基础。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。您对本书的任何意见和建议可以通过电子邮件的方式与作者联系,邮件地址为:roges-lg@hotmail.com。

林行健

# 目 录

<b>第 1 章 Oracle 10g 数据库技术的革命</b> .....	1
1.1 企业级网格计算的数据库 .....	1
1.1.1 响应不断变化的业务环境 .....	1
1.1.2 更高品质的服务 .....	2
1.1.3 自我管理 .....	3
1.1.4 数据挖掘与数据仓库 .....	3
1.2 Oracle 10g 产品系列 .....	7
1.2.1 Oracle 10g 数据库核心产品 .....	7
1.2.2 Oracle 10g 数据库其他产品 .....	8
1.2.3 特性和产品可用性介绍 .....	9
1.3 Oracle 10g 高可用性概述 .....	13
1.3.1 计算机系统停机探讨 .....	13
1.3.2 Oracle 10g 闪回技术 .....	16
1.3.3 数据保护 .....	17
1.3.4 联机方案、数据重组与升级 .....	18
1.4 借助 Oracle Developer Suite 10g 进行更有效的开发 .....	21
1.4.1 Oracle Developer Suite 10g 概述 .....	21
1.4.2 应用程序开发团队面临的挑战 .....	24
1.4.3 Oracle 10g 应用程序开发解决方案 .....	27
1.4.4 Oracle Developer Suite 的市场地位与表现 .....	30
思考与练习 .....	30
<b>第 2 章 Oracle 10g 的网格计算与环境控制</b> .....	33
2.1 网格计算的基础框架 .....	33
2.1.1 网格计算概述 .....	33
2.1.2 如何实现网格基础架构 .....	36
2.2 为网格设计的数据库 .....	37
2.2.1 网格的基本属性和运行方式 .....	38
2.2.2 IT 企业向网格计算转移的趋势 .....	40
2.2.3 Oracle 10g 的网格操作优势 .....	41
2.2.4 OracleAS 10g 网格计算功能 .....	48
2.3 使用网格控制管理全部 Oracle 环境 .....	58
2.3.1 Oracle 企业管理器 10g 管理框架 .....	59

2.3.2	数据库管理解决方案 .....	61
2.3.3	应用服务器管理 .....	70
2.3.4	数据库管理记录 .....	75
	思考与练习 .....	76
<b>第 3 章</b>	<b>数据库对象与面向对象的 Oracle 10g</b> .....	<b>79</b>
3.1	数据库对象 .....	79
3.1.1	表 .....	79
3.1.2	视图 .....	81
3.1.3	索引 .....	84
3.1.4	聚簇 .....	85
3.1.5	序列 .....	86
3.1.6	同义词 .....	87
3.1.7	授权与角色 .....	88
3.1.8	数据库链接 .....	89
3.1.9	存储对象 .....	90
3.1.10	双表连接 .....	90
3.2	面向对象的 Oracle 10g .....	91
3.2.1	面向对象的背景和技术 .....	91
3.2.2	Oracle 10g 对象选项 .....	96
3.2.3	REF 属性、方法和集合 .....	98
3.2.4	对象视图和 OO 项目分析 .....	101
3.3	如何在开发过程中成功进行 UML 对象建模分析 .....	105
3.3.1	电信储值卡系统概述 .....	105
3.3.2	UML 对象建模技术 .....	107
3.3.3	UML 基本建模与实例分析 .....	113
3.3.4	储值卡系统历史记录建模 .....	127
	思考与练习 .....	135
<b>第 4 章</b>	<b>SQL * Plus 高级应用技术</b> .....	<b>137</b>
4.1	高级 SQL 语言 .....	137
4.1.1	分组函数 .....	137
4.1.2	复杂查询 .....	139
4.1.3	为其他程序建立数据文件 .....	146
4.1.4	用 SQL 语言创建新的查询程序 .....	148
4.1.5	DECODE 语句 .....	150
4.1.6	集合论 .....	152
4.2	SQL * Plus 的高级语言 .....	155
4.2.1	SQL * Plus 的增强 .....	155

---

4.2.2	系统管理的 SQL * Plus .....	157
4.2.3	在 SQL * Plus 中置换变量 .....	164
4.2.4	使用 SQL * Plus 的 COPY 命令 .....	166
4.2.5	在 SQL * Plus 中对用户权限的限制 .....	168
4.2.6	追踪 SQL 语句 .....	169
	思考与练习 .....	175
<b>第 5 章</b>	<b>OracleAS 10g 技术与应用 .....</b>	<b>179</b>
5.1	OracleAS 体系结构 .....	179
5.2	OracleAS 无线技术 .....	182
5.2.1	OracleAS Parlay 和 Parlay X .....	182
5.2.2	让企业实现移动化 .....	184
5.2.3	搭建完整的移动平台 .....	191
5.3	OracleAS Portal 技术概述 .....	201
5.3.1	利用 Portal 技术进行 Web 页面设计和开发 .....	201
5.3.2	页面发布、管理和访问 .....	202
5.3.3	门户开发工具和服务 .....	205
5.4	OracleAS 故障监控与处理 .....	210
5.4.1	Web 请求与处理 .....	210
5.4.2	ICX 协议请求与处理 .....	211
5.4.3	监视工具 .....	212
5.5	OracleAS 安全性 .....	213
5.5.1	OracleAS 授权类型 .....	213
5.5.2	OracleAS 授权服务器 .....	214
5.5.3	借助 SSL 建立安全的会话 .....	216
5.6	利用 OracleAS 在企业中获取价值 .....	218
5.6.1	从扩展的企业中获取价值 .....	218
5.6.2	Oracle 获取价值的方法 .....	221
5.7	利用 OracleAS 创建 Java 应用程序 .....	223
5.7.1	利用 OracleAS Toplink 的解决方案 .....	223
5.7.2	OracleAS Toplink 特性与价值 .....	225
5.8	案例分析:在电信储值卡系统中建立 SSL 安全连接 .....	227
	思考与练习 .....	234
<b>第 6 章</b>	<b>Oracle 10g 互联网服务器应用 .....</b>	<b>237</b>
6.1	认识 Oracle 互联网服务器 .....	237
6.1.1	Oracle 互联网服务器的组件 .....	238
6.1.2	Oracle Web Listener .....	238
6.1.3	Oracle Web Agent .....	239



6.1.4	Oracle Web Server Developer's Toolkit .....	239
6.2	Oracle Web Listener .....	240
6.2.1	Oracle Web Listener 的特性 .....	241
6.2.2	Oracle Web Listener 的配置参数 .....	247
6.3	Oracle Web Agent .....	252
6.3.1	Oracle Web Agent 的使用者 .....	253
6.3.2	Oracle Web Agent 的工作原理 .....	253
6.3.3	Oracle Web Agent 服务 .....	254
6.3.4	Oracle Web Agent 如何使用 CGI 环境变量 .....	256
6.3.5	传递参数给 PL/SQL .....	257
6.3.6	Oracle Web Agent 错误处理 .....	262
6.4	利用 JDeveloper 10g 访问 Web 服务 .....	264
6.4.1	搜索服务的体系结构 .....	264
6.4.2	生成 Web 服务客户端 .....	265
6.4.3	利用 Web 服务客户端测试 Web 服务 .....	269
6.4.4	开发一个简单的示例应用程序 .....	270
6.5	通过 Web 发布 PL/SQL 程序包 .....	273
6.6	基于 Oracle Web 服务的电信储值卡系统订单受理 .....	282
6.7	案例分析:新闻服务应用程序 JMS Web 服务 .....	286
6.8	案例分析:.NET Web 服务的自动调用 .....	290
	思考与练习 .....	291
<b>第 7 章</b>	<b>Oracle 10g 数据库管理实务 .....</b>	<b>294</b>
7.1	Oracle 10g 数据库性能的优化 .....	294
7.1.1	Oracle 优化器 .....	294
7.1.2	调整 SQL .....	297
7.1.3	调整 I/O .....	301
7.1.4	调整内存的使用 .....	305
7.1.5	调整数据存储 .....	309
7.1.6	调整物理存储 .....	312
7.1.7	调整逻辑存储 .....	313
7.1.8	减少网络流量 .....	314
7.2	数据的备份、恢复与 RMAN .....	318
7.2.1	数据备份、恢复的要点 .....	319
7.2.2	优化备份和恢复 .....	319
7.2.3	RMAN .....	325
7.3	数据泵与 SQL * Loader .....	332
7.3.1	数据泵 .....	332

---

7.3.2	SQL * Loader 概述 .....	336
7.3.3	SQL * Loader 操作 .....	338
7.4	Oracle 10g 身份管理 .....	345
7.4.1	身份管理概述 .....	345
7.4.2	创建和管理 PKI 证书系统 .....	346
7.4.3	Oracle 10g 身份管理的特点 .....	347
7.5	案例分析:SQL * Loader 如何处理回车符 .....	348
7.6	案例分析:通过 PKI 实现安全的电子商务系统 .....	350
	思考与练习 .....	360
<b>第 8 章</b>	<b>Oracle 10g 闪回技术 .....</b>	<b>363</b>
8.1	Oracle 9i 的闪回技术 .....	363
8.1.1	Oracle 9i 的闪回查询 .....	363
8.1.2	Oracle 9i 的闪回导出 .....	366
8.2	闪回数据库 .....	368
8.3	闪回表 .....	372
8.4	闪回删除 .....	374
8.5	闪回版本查询 .....	378
8.6	闪回事务查询 .....	381
	思考与练习 .....	384
<b>第 9 章</b>	<b>卓越的第三方开发平台 OSN .....</b>	<b>386</b>
9.1	OSN 概述 .....	386
9.1.1	运行环境 .....	387
9.1.2	工具介绍 .....	390
9.2	OSN 数据库开发 .....	393
9.2.1	SQL 脚本编译器 .....	393
9.2.2	PL/SQL 编译器 .....	396
9.3	OSN 数据库管理 .....	401
9.3.1	用户管理 .....	401
9.3.2	角色管理 .....	404
9.3.3	方案管理 .....	405
9.4	Formatter Plus .....	405
9.5	案例分析:通过 OSN 调试 SQL 和 PL/SQL .....	407
	思考与练习 .....	415

# 第 1 章 Oracle 10g 数据库技术的革命

世人瞩目的 Oracle 10g 及其系列产品终于正式发布了！在经历了无数荣誉与赞美之后，甲骨文公司终于对其当家数据库软件做出了重大升级。Oracle 10g 是第一个为企业级网络计算而设计的数据库。

在过去的近 30 年中，甲骨文公司已经在其核心数据库产品中进行了大量的改进工作。现在，该产品不仅是世界上最可靠和性能最好的数据库，而且是用于企业计算的完整软件基础架构的组成部分。随着 Oracle 10g 的推出，数据库管理员 (Database Administrator, DBA) 将会喜欢甲骨文公司提供的最深奥的新版本之一。因此，对于那些花时间来理解如何将新的 Oracle 技术正确应用到其日常工作中的 DBA 来说，他们将会借助新版本中所提供的省时并且最终会省钱的新功能来提高自己的工作效率。

本章介绍如下几个方面的内容：

- 企业级网络计算的数据库
- Oracle 10g 产品系列
- Oracle 10g 高可用性概述
- 借助 Oracle Developer Suite 10g 进行更有成效的开发

## 1.1 企业级网络计算的数据库

Oracle 10g 赋予了用户执行企业级网络计算所需的灵活性，即使用在低成本的服务器和磁盘上也丝毫不会影响它的性能。Oracle 10g 极大地降低了管理负担，并也有助于在提供最高品质服务的同时降低成本。它还具有双重优点：使企业信息系统本身能够更好地响应不断变化的业务环境，以更低的成本、更高的可伸缩性、可预测性和最高可用性来降低风险。

### 1.1.1 响应不断变化的业务环境

通常，多数企业的主要应用系统都拥有专门的存储器和服务器。通过将系统隔离在其自身的硬件和软件上，可以更容易地部署应用系统。然而，这样将导致一个显而易见的问题：企业中将有大量的系统需要维护，这样更加增加了成本，而且因故障节点的增多更容易出现故障。

此外，单个系统必须有足够的规模以适应高峰容量，然而资源却难于从一个系统转移到另一个系统。结果是现在的企业常常有未充分利用的存储器和 CPU 资源。专家们指出，一般存储器的利用率仅为 50%，CPU 的利用率则为 15% ~ 20%。

需求的不断增长使利用率不足的问题更加严重。最终的结果是不仅成本更高，而且基础架构的复杂度也日益提高，而复杂度的提高将最终削弱企业信息系统响应快速变化的业

务需求的能力。

Oracle 10g 企业级网格计算就是针对这些问题的解决方案。企业级网格计算的焦点是创建大型的、行业标准的、模块化的存储器和服务器池。利用这种体系结构,每一个新系统都可以从这个组件池中快速得到供应。它也不需要根据高峰负载来确定系统规模,因为可以容易地从这些资源池中按需要增加或重新分配容量。企业级网格计算通过多种途径显著地降低了成本。凭借使用低成本的组件和大大提高资源利用水平,降低了硬件成本。同时因为每一个系统都可以按照相同的设计图来构建,加上集中化管理和管理工具减轻了维护和监控的负担,因此还能极大地降低人工成本。利用这种更高的效率,企业信息系统能够快速响应业务需求,而且大大降低总体风险。

### 1.1.2 更高品质的服务

利用 Oracle 10g 可以提供任何类型的数据故障的快速恢复。在磁盘层面,自动存储管理使用低成本的磁盘作为镜像,从而预防存储系统的任何单点故障。而人为错误一般被认为是停机的最大原因,Oracle 10g 利用其大大增强的“闪回”功能,在人为错误修正上取得了突破。闪回功能允许管理员在数据库上进行“倒退”操作,可轻松撤销对数据所做的任何错误更改。闪回可以在行、事务、表甚至在数据库级执行。过去,毁掉数据库只要几分钟,而恢复却要花费数小时。利用闪回功能,纠正错误与造成错误的时间相差不多。它的使用极其简单,一个简短的命令即可恢复整个数据库,而无需复杂的操作过程。

Oracle 10g 还增强了在 Oracle 9i 中引入的硬件辅助恢复数据(HARD)特性,防止了数据库和存储器之间 I/O 路径的损坏。所有文件类型和块都由 HARD 进行保护,包括数据文件、联机日志、归档日志和备份。另外,自动存储管理(ASM)不必使用原始磁盘设备就可以提供 HARD。通过仅更新磁盘上自从上次备份以来发生变化的那些数据块,自动备份和恢复能够维护磁盘上的一个恢复区,使该区增量“前滚”。与传统的基于磁带的机制相比,恢复区提供了更快和更可靠的备份和恢复功能。在一次介质故障后快速地恢复系统的能力带来了更高的系统可用性。

Oracle Data Guard 最早出现在 Oracle 8i 中,它可通过维护备用数据库来防止站点故障。在 Oracle 10g 中,该产品得到了进一步完善,具备了对产品备份紧密同步的实时申请功能。为了保护计划内停机的数据安全,Oracle 现有的功能可支持联机方案和数据重组。而 Oracle 10g 新改进的功能则包括在不改变存储程序的情况下重新定义表格,这减少了应用更新的时间。

这样,Oracle 10g 解决了由计算机或数据故障引起的意外停机引起的的时间问题。真正应用集群利用自动节点故障切换和负载的重新分配来防止网格中的节点故障。由于将导致意外和计划停机时间的所有可能降到最低或完全消除,Oracle 10g 使数据库在已经获得市场领先地位的高可用性方面又取得了一个重大进展。

在安全方面 Oracle 10g 继续保持领先,它提供了增强的服务器安全性和隐私特性。Oracle 10g 超越了行级安全,采用了列相关“虚拟专有数据库”,并将“Oracle 标签安全性”和“Oracle 身份管理”集成在一起。通过细粒度审计提高了责任性。

细粒度审计现在可用在插入、更新和删除操作。Oracle 10g 引入了新的“Oracle 身份管

理”基础架构的强集成来提供身份供应、存取管理,以及适用于大量集成的端到端环境中用户的增强特性。利用 Oracle 10g 与 Oracle 身份管理的集成,管理员能够集中为整个企业的数据库用户进行供应,并与已有“身份管理”基础结构相集成,降低了密码管理成本,使企业受益,并且也给用户带来好处,因为他们只须记住一个密码。Oracle 10g 具有企业用户安全特性,这使得可以在 Oracle 互联网目录中管理用户,减少了数据库账户的数量。此外,Oracle 10g 通过简化安全过程,使用 Oracle 互联网目录增强的数据库集成和与第三方“身份管理”基础结构的互操作性,降低了安全管理的成本。

### 1.1.3 自我管理

管理是对软件系统的总拥有成本影响最大的因素之一,Oracle 10g 本身在自我管理、简化和自动化数据库管理生命周期内的所有任务方面已取得重大进步,Oracle 企业管理网格控制为网格宽度操作提供了中心基础架构。数据库的安装和配置已大大简化。在典型配置下,Oracle 10g 服务器软件的安装消除了更换介质的麻烦,而且安装过程通过执行必需条件检查,可以确保目标系统拥有所需的操作系统补丁、内存和 CPU。此外,相关初始化参数的数量大大减少了。例如,对于一个 DBA,数据库只需设置两个存储器的大小参数:执行内存(PGA)和共享内存(SGA)。Oracle 10g 增加了在线压缩以消除段碎片的功能,从而促进了自动空间管理功能的发展。

为了使持续的管理变得更加容易,Oracle 10g 执行自动性能诊断并提出调整建议。Oracle 10g 引进了自动负载存储(AWR),它周期性地收集和存储系统活动和工作负载数据,提供性能数据的历史记录。自动数据库诊断监测器(ADDM)使用 AWR 进行自动性能诊断。检测区域是顶部、大多数资源密集区或 SQL 语句,之后传到新的 SQL Tuning Advisor,并对如何提高 SQL 的性能提供具体的建议。ADDM 和 SQL Tuning Advisor 能够为任何应用程序带来直接的好处,因为应用程序往往已经透明地实施了这些建议。这种执行自动性能诊断和产生调谐建议的能力极大地增强了 DBA 生产率,提高了数据库的性能。

Oracle 企业管理器(OEM)中的网格控制管理网格范围的操作,包括整个软件系列的管理、供应用户、复制数据库和补丁程序管理。网格控制甚至能够从终端用户的角度监测所有应用程序的性能,并提供服务级性能和可用性报告。网格控制将网格基础架构的可用性和性能看作一个统一的整体,而不是看作为孤立的存储单元、数据库和应用服务器。企业信息系统工作人员可以将硬件节点、数据库和应用服务器分组为单个的逻辑实体,然后将一组对象作为一个单元来管理。

### 1.1.4 数据挖掘与数据仓库

Oracle 10g 同时也增强了它的数据仓库和商务智能能力,这进一步降低了总拥有成本,同时使得用户能够从他们的数据中获取更多的价值,并支持实时的数据传送。

Oracle 10g 数据仓库主要包括 Oracle Express 和 Oracle Discoverer 两个部分。

Oracle Express 由 4 个工具组成:

(1) Oracle Express Server 是一个 MOLAP(多维 OLAP)服务器,它利用多维模型,存储和

管理多维数据库或多维高速缓存,同时也能够访问多种关系数据库。

(2) Oracle Express Web Agent 通过 CGI 或 Web 插件支持基于 Web 的动态多维数据展现。

(3) Oracle Express Objects 前端数据分析工具提供了图形化建模和假设分析功能,支持可视化开发和事件驱动编程技术,提供了兼容 Visual Basic 语法的语言,支持 OCX 和 OLE。

(4) Oracle Express Analyzer 是通用的、面向最终用户的报告和分析工具。

Oracle Discoverer 是专门为最终用户设计的,分为最终用户版和管理员版。

在 Oracle 数据仓库解决方案实施过程中,通常把汇总数据存储在 Express 多维数据库中,而将详细数据存储在 Oracle 关系数据库中,当需要详细数据时,Express Server 通过构造 SQL 语句访问关系数据库。

在介绍 Oracle 10g 数据仓库之前,先来了解什么是决策支持系统、联机分析处理及多维数据库。

### 1. 决策支持系统

决策支持系统(DSS)需要对数据库进行只读访问,用于建立报表和查询结果,辅助制定重要的商业决策。这些系统不要求迅速响应,可以按自己的节奏运动,也许只是偶尔使用一次;并希望能将 DSS 的信息导出,供其他桌面软件工具使用。

DSS 在看待企业数据时,使用根本不同的方法,这一不同十分重要,数据被看作是历史记录,分析的最初步骤需要进行分组和综合。经常需要对数据的子集进行数学运算,而后用图表等显示方式,可进一步解释数据的含义。

DSS 用户一般直接使用 DSS 工具,并需要数据模型做向导。DSS 通常在开始阶段使用的数据库与 OLTP(联机分析系统)的一样,但 DBA 经常需要为新的功能或任务创建总结表和视图,提供所需信息。

在有些情况下,需要使用复制来将运行系统中的数据移到 DSS 数据库中,在转移期间需要冻结生产数据,避免并发操作时出现问题。这对于 DSS 用户来说没有什么损失,因为用户并不需要快速对数据的增删插改之类的事务进行处理,而只需要关心长期的表现、趋势、总结和摘要。这些工作要求具有分析功能,多数情况下还包括二次开发,用来访问不同地点的数据,这些数据可能具有不同格式,或者不能按某种方法直接得到。但这通常不只是对方案的修修补补。对于数据还需要统一格式,使查询更方便、灵活。

针对这类分析系统,需要经常考虑的是提高性能和提供集中的功能。报表将处理大量的记录集合,只在极少情况下是个别记录。访问路径的可预见性比 OLTP 系统稍差,但仍可以预先建立系统中的大部分已知或重复数据访问的路径。

### 2. 联机分析处理

联机分析处理(OLAP)是一个分析处理技术,它从企业的数据集合中收集信息,并运用数学运算和数据处理技术。这些信息可以灵活、交互式地提供统计、趋势分析和预测情况。用户希望 OLAP(如企业数据系统)在保持原有优势,如快速访问、并发性和一致性的同时,还能具有 DSS 分析的强大功能,目标是怎样快速有效地获得企业数据。虽然 OLAP 很可能与 OLTP 处理共享数据来源,但 OLAP 在本质上与 OLTP 和 DSS 系统都不相同。用户努力建立

一个数据仓库,并按照需求,从中获取和选择(或挖掘)数据。也就是说,数据必须是可访问的,按照灵活的模式组织,并且可以修改(替换)。这些方面不是偶然出现的,它要求全企业人员的大量努力和合作。

对大型公司来讲,正在进行的最复杂工作可能要算对数据仓库体系的设计和应用了。用户的新关注焦点是:他们想显示系统中的信息,而不仅仅是访问数据。虽然有些人可能仍旧把数据仓库看作与运行数据库基本相同,但数据仓库在设计过程中,一直贯穿着访问、分析和报表的思想。因此,数据仓库在用户检索时,比 DSS 系统更易于优化。这样,就可将产品与仓库中的数据分开。

### 3. 多维数据库

OLAP 系统必须是灵活的、能按非预定的方式访问数据,还必须能交互地创建报表。问题的关键是如何表达以下内容:复杂数据查询、寻找(发掘)趋势、总结、评价和关系。“假如”查询,就像在使用电子表格软件时常常见到的,是一项基本技术。其他如“为什么”或“怎样”等也同等重要。这些查询通常与另一些变量一同使用,用于限定信息的上下文。查询的例子,可以与产品类型、时间段或地点有关。

由于使用了这些分析变量,就给数据带来了多维性。在分析时,这些变量的不同取值,会产生相关的不同对比信息。预测也是处理的一部分。在分析生成之后,用户可以向下挖掘,查看更为详细的信息,它们是整体的子集。向上移动,则可以显示分析的上一个层次。

### 4. 数据仓库

数据仓库是面向主题的、整合的、稳定的,并且是时变的收集数据以支持管理决策的一种数据结构形式。通俗地说,数据仓库技术可以理解为在分布式数据库加上制约条件而形成的新的数据存储和处理方法。

数据仓库的目的是为制定管理的决策提供支持信息,这显然与 OLTP 系统的快速响应需要不同。正像企业为了发展要进行业务重组一样,为了支持管理决策需要也要按决策业务科目的要求重组 OLTP 系统中的数据,并按不同决策,分析内容并分别组织使之方便使用。这种基于主题的模式从用户角度来看就是多重的数据重组结构。



注意

数据仓库并不是分布式系统,它只是其中的一部分,但如果明白了数据仓库在其中的地位,也就知道了为什么叫数据仓库,而不叫分布式应用系统。原因很简单,数据仓库是核心,其他部分都要以它为圆心,最终的结果便形成了一个类似太阳系的结构。

很明显,数据仓库是在数据库的基础上发展而来的,它通常有三个部分:数据仓库(Data Warehousing)、联机分析处理(OLAP)及数据挖掘(Data Mining),它们之间具有极强的互补关系。数据仓库是为了满足人们在高度数据积累基础上进行数据分析的需要而产生的,一个技术的出现一般是由于创新者提出新的概念,研究者去解决某些问题;虽然数据仓库已经跨过了这一阶段,但目前在数据仓库的应用推广过程中,又遇到了一个门槛,那就是这种技术如何被多数人所接受。要使数据仓库被多数人接受,首先需要解决的问题就是数据挖掘技术与现有商业技术结合的方法。

在数据仓库的3个组成部分中,数据仓库是企业进行数据分析的基础,它的主要工作是将数据库中的原始数据进行归纳整理,聚集成一个可供高层次使用的数据集。在数据仓库的基础上有两类分析工具,一类是做分析型工作的 OLAP,另一类是做预测型工作的数据挖掘。OLTP(在线事务处理)和企业网两项信息化基础设施是实施数据仓库的必备条件,数据挖掘概念的提出,是希望发现具有关联性的规律。

## 5. 构筑数据仓库

构筑数据仓库所需的开发小组成员要既有技术知识又有商业知识,这样就可以同时对数据仓库具有自上而下和自下而上的全面了解。数据仓库涉及的方面有:数据集、设计数据模型、文档和数据库维护。数据仓库还要求定义系统的元数据,并考虑数据分布。

如果有多个数据源,那么数据集的维护工作将会极为困难。每个数据源,都可能有不同的格式、平台、标准、含义、历史影响和标志。在不同数据源,甚至在一个源中,也可能出现同一对象的多个实例。数据经常是不完整的,或是经过编程修补的,因此必须了解并记录下所有细节。建立数据仓库通常会是一个持续数月的大工程,甚至可能几年。

从本质上讲,对数据仓库的访问,应主要是只读操作,有时也可能将某些分析存放在数据仓库中。它必须按时更新,以反应用户的要求及数据源数据的变化。因此,出现了新的维护问题:检查、重新生成和删除分析记录。生产数据需要在数据仓库中不断更新,而仓库中的数据,也需要向业务方面或部门复制。

构筑数据仓库过程中的最重要步骤之一,就是定义和创建元数据(Meta Data)。元数据有3个级别:数据源、数据仓库和用户(还可以定义一个商业视图)。元数据能够提供一个目录,列出数据仓库的内容,以及数据仓库输入数据的数据源。用户元数据可以包含计算机、总结和其他针对访问的对象。应该仔细记载数据源、数据仓库结构和用户视图,如报表的格式,并用这些文档核定数据,从中得到信息的正确性。如果必要的话,还可以利用文档,完成跟踪某一数据项并检查其有效性的工作。

元数据在数据仓库的创建和维护中都可以发挥作用。在定义元数据时,会先完成最了解的部分。最终,将为数据仓库里的每一对象类型定义元数据。元数据细化了数据结构及数据间的关系(数据库视图或事务规则和数据流描述的结果)。还应该记载别名、代码表、默认值、完成途径、数值单位(美元或英镑)、算法和其他相关信息。

所有进入数据库的数据必须在元数据中有所表述;甚至元数据也有针对自己的元数据。必须为数据仓库制定装载和刷新的计划。在这一过程中,元数据起关键作用。随着制定工作的进展,数据模型逐渐发展。新的模型也必须用将要使用的内容进行测试。根据可更新的程度,可以统一规格也可以不统一规格。为了给出数据附加的含义,重要的是在系统中发现、寻找关系。

## 6. 运用数据仓库可能的方案

运用数据仓库最可能的方案,是使用一个大型主机数据库系统或商务智能系统,提供功能、控制、安全、性能和一致性。如能形成一致意见,转型为一个(或两个)标准 DBMS,并限定使用的平台、操作系统和网络,就可有助于简化问题。更好的方法是选择一个产品套件,能同时提供 DBMS、数据仓库、通信和查询工具。在今天的大多数大型公司里,电子数据集



已经是现成的。因此,人们认识到,能够从数据集中获得有价值的信息,用于商业决策支持。数据仓库是一种结构和系统,可以从数据中获得信息。对于信息专家,数据仓库的应用和维护,将会很快成为工作的重要组成部分。

Oracle 10g 进一步增强了将传统上全异的商务智能系统合并和集成到单个集成引擎中的功能。商务智能应用程序可以和事务应用程序合并在一起,使用真正应用集群的自动负载管理来管理资源分配。这种合并意味着可以直接对操作数据执行分析,并且当业务需求变化时,通过把服务器重新分配给工作负载,能使资源利用率最大。由于能够利用增强的 OLAP 分析(数据挖掘 GUI 和新的 SQL 模型特性)对核心数据执行更加多样的分析操作,提高了数据的价值。这个 SQL 模型允许将查询结果作为多维数组集合进行处理,在数组上构建复杂的互相依赖的公式。这些公式能用于复杂的数字运算应用程序(如预算和预报),且无需将数据提取到一个电子数据表中,或者执行复杂的连接与合并。

通过将商务智能与操作应用程序合并,或者通过新的基于 Oracle Streams(利用集成的 ETL 处理产生低延时或无延时的少量传送)的数据采集功能,实时数据仓库得到了实现。

## 1.2 Oracle 10g 产品系列

Oracle 10g 提供了 4 个版本,每个版本适用于不同的开发和部署环境。此外甲骨文公司还提供了额外的几种可选数据库产品,这些产品针对特殊的应用需求增强了 Oracle 10g 的功能。下面对 Oracle 10g 的可用版本进行详细介绍。

### 1.2.1 Oracle 10g 数据库核心产品

#### ■ Oracle 数据库 10g 标准版 1(Oracle Database 10g Standard Edition One)

为工作组、部门级和互联网/内部网应用程序提供了前所未有的易用性和性能价格比。针对小型商务的单服务器环境到大型的分布式部门环境,Oracle 数据库 10g 标准版 1 包含了构建关键商务的应用程序所必需的全部工具。但 Oracle 数据库 10g 标准版 1 仅许可在最高容量为两个处理器的服务器上使用。

#### ■ Oracle 数据库 10g 标准版(Oracle Database 10g Standard Edition)

它提供 Oracle 数据库 10g 标准版 1 所拥有的全部功能,并且利用真正应用集群提供对更大型的计算机和服务集群的支持。它可以在最高容量为 4 个处理器的单台服务器上、或者在一个支持最多 4 个处理器的服务器的集群上使用。

#### ■ Oracle 数据库 10g 企业版(Oracle Database 10g Enterprise Edition)

它为关键任务的应用程序,如大业务量的在线事务处理(OLTP)环境、查询密集的数据仓库和要求苛刻的互联网应用程序提供了高效、可靠、安全的数据管理。Oracle 数据库 10g 企业版为企业提供了满足当今关键任务应用程序的可用性和可伸缩性需求的工具和功能。它包含了 Oracle 数据库的所有组件,并且能够通过购买选项和程序包来进一步得到增强。

#### ■ Oracle 数据库 10g 个人版(Oracle Database 10g Personal Edition)

它支持需要与 Oracle 数据库 10g 标准版 1、标准版和企业版完全兼容的单用户开发和部