

Oracle Database 11g: Building Oracle XML DB Applications

ORACLE®
DATABASE 11g

Oracle XML DB应用开发:

在Oracle应用中使用Oracle XML DB的最优方法

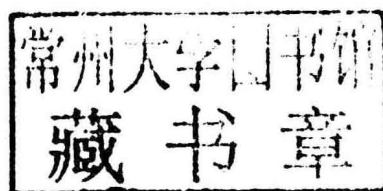
[美] Jinyu Wang 著
叶斌 译

清华大学出版社

Oracle XML DB 应用开发: Oracle Database 11g

[美] Jinyu Wang 著

叶 斌 译



清华大学出版社

北 京

Jinyu Wang

Oracle Database 11g: Building Oracle XML DB Applications

EISBN: 978-0-07-175129-2

Copyright © 2011 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

This authorized Chinese translation is jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) and Tsinghua University Press. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright © 2012 by McGraw-Hill Education (Asia), a division of the Singapore Branch of The McGraw-Hill Companies, Inc. and Tsinghua University Press.

版权所有。未经出版人事先书面许可，对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播，包括但不限于复印、录制、录音，或通过任何数据库、信息或可检索的系统。

本授权中文简体字翻译版由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司和清华大学出版社合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内(不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾)销售。

版权©2012 由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司与清华大学出版社所有。

北京市版权局著作权合同登记号 图字：01-2011-5685

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Oracle XML DB 应用开发：Oracle Database 11g / (美)王金玉 著；叶斌 译.

—北京：清华大学出版社，2012.5

书名原文：Oracle Database 11g: Building Oracle XML DB Applications

ISBN 978-7-302-28211-2

I. ①O… II. ①王… ②叶… III. ①可扩展语言，XML—程序设计 ②关系数据库—数据库管理系统，Oracle 11g IV. ①TP312 ②TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 037906 号

责任编辑：王 军 韩宏志

装帧设计：牛艳敏

责任校对：邱晓玉

责任印制：李红英

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>，<http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社 总 机：010-62770175 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者：三河市金元印装有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm

印 张：23.75

字 数：549 千字

版 次：2012 年 5 月第 1 版

印 次：2012 年 5 月第 1 次印刷

印 数：1~3000

定 价：59.00 元

作者简介

Jinyu Wang 是 Oracle Server Technology 产品管理团队的首席产品经理,她在过去十年中管理过多项 Oracle 产品,其中包括 Oracle XDK、Oracle XML DB、Oracle Secure Enterprise Search(SES)和 Oracle Text 等, Jinyu 当前的主要研究方向是数据库、XML 和搜索技术。Jinyu 经常会在一些会议上发表演讲,并在一些期刊上发表论文; Jinyu 拥有多项美国专利。Jinyu 是 *Oracle Database 10g XML & SQL: Design, Build, & Manage XML Applications in Java, C, C++, & PL/SQL* (McGraw-Hill/Oracle Press, 2004)一书的合著者。

技术编辑简介

Coby D. Adams Jr.是一位美国海军退伍军人，拥有 16 年的 IT 专业经验(他的专长是 Oracle 数据库技术)，他已通过了 Oracle Certified Professional、Microsoft Certified Database Administrator 和 Microsoft Certified Systems Engineer 等多项认证。在加盟 Oracle 公司之前，他曾担任网络管理员和数据库管理员职位长达五年之久。在成为 Oracle 全球客户支持团队的一员后，他荣升为高级首席支持工程师；过去五年中，他一直负责 XML Database 的全球技术管理工作。

Vikas Arora 是 Oracle 公司 XML 开发团队总监，督导 Oracle 数据库中的 XML 对象和扩展性支持，以及 Java 和 C 的 XML Development Kit(XDK)库的开发工作。在担任管理职位之前，Vikas 曾任 SQL 查询、数据字典、对象和语言互操作领域的技术人员。Vikas 在印度理工大学卡拉格普尔分校获得了科技学士学位，还从美国加州大学圣巴巴拉分校获得了理学硕士学位。

Kongyi Zhou 是 Oracle XDK 组中一位任职超过 10 年的高级开发人员，是 Java XML 解析器、DOM、XML 模式处理器和 XST/XPath 处理器的领衔开发人员，他近期研究流处理、可伸缩的 DOM 和二进制 XML 等领域。他还是 W3C XML 模式工作组中的 Oracle 代表。

致 谢

在此真诚地感谢 Oracle 公司的同事、客户和合作伙伴。他们才华横溢，而且乐于助人，是他们鼓励和帮助我探索这些卓越的技术和解决方案。

我还要感谢 McGraw-Hill 的引进团队，Stephanie Evans 和 Wendy Rinaldi，在你们的帮助下，本书才得以问世。

非常感谢各位技术编辑，他们是 Coby Adams、Vikas Arora 和 Kongyi Zhou。还要感谢其他的编辑和那些帮我解决技术问题的人士，他们是 Shijun Cheng、Susan Duncan、Geoff Lee、Tim Yu、Hui Zhang、Vadiraj Hosur、Mark Dake、Nipun Agarwal、Ravi Palakodet、Rohan Anguish、Sam Idicula、Thomas Baby、Timothy Chien 和 Vinay Agarwal，感谢你们耐心地解释产品的功能特性，感谢你们对技术和产品所做的宝贵评论。

感谢我的上级领导 Vishu Krishnamurthy 和 Andrew Mendelsohn，有了你们的鼎力支持，我在 Oracle 的职业生涯才变成了一场充满乐趣的挑战。

前 言

自 1998 年首次发布以来，XML 已经成为一项核心互联网技术。现在的 XML 已经催生出一套完整的标准，这些标准形成了电子出版、信息共享和应用程序集成的基础。

如果您是一位 Oracle 数据库开发人员，选用 XML 能够简化您的任务，并且能够提高数据访问和操作效率。XML 及其处理过程都十分灵活，允许您以不同方式来完成的任务。不过，XML 的优势也是它的弱势：XML 的格式和处理过程是极其灵活和极具扩展性的，也正因为如此，在很多时候，以多种不同方式来使用 XML 技术都能达到同样的目的，您可能会难以从中选出最好的做法。本书通过范例来探讨 Oracle XML 产品的功能特性，并展示使用 XML 技术来构建 Oracle 数据库应用程序的最佳实践，以此来为您提供一些在工作中运用 Oracle XML 技术的方法。

如果您是一位 Oracle DBA，那么您需要确定在哪里以及如何存储 XML 文档、允许访问 XML 数据的哪些内容以及如何针对 XML 的存储和操作来优化 Oracle 数据库性能等。本书介绍了 XML 的存储选项、备份和恢复策略，以及管理 XML 存储和安全性的基本技术。

本书在实例的引导下带您掌握 Oracle Database 11g 中最新的 Oracle XML 技术。

内容结构

全书分为三部分。

第 I 部分：基本概念和技术

第 I 部分内容讨论基本的 XML 概念和 Oracle XML DB 的产品特性，该部分内容列举了一些简短例子，重点说明了一些最佳做法和一些潜在隐患。

第 1 章高度概括了 Oracle XML 技术，历数了 Oracle 对 XML 的支持，并解释了 XML 处理和管理的几个相关的重要概念。您将学习如何创建自己的第一个 XML 程序。

第 2 章介绍 XMLType 这一 Oracle 数据库中自带的 XML 对象类型。您将学习如何在 Oracle Database 11g 中创建、存储、查询和更新 XMLType。

第 3 章继续讨论 XMLType，介绍了 Oracle 数据库中被称为 Oracle XML DB 存储库的基于文件的 XML 存储。将介绍其构成、启用方式，并分析应该在何时使用它。

第 4 章解释如何使用 Java 和 SQL 来解析 XML。列举 DOM 和 SAX 两种解析例子,并简要介绍 Oracle Database 11g 中新的可伸缩 DOM(Scalable DOM)和二进制 XML 解析技术。

第 5 章介绍 Oracle 数据内部及外部的 XML 模式/DTD 和 XML 验证处理。

第 6 章讨论 XPath 及其处理过程,奠定了理解 XSLT 和 XQuery 的基础。

第 7 章介绍 XSLT 及其在 Java 和 SQL 中的用法。

第 8 章介绍 XQuery,并说明了在 Oracle XML DB 中如何使用它来处理 XML。

第 9 章讨论关系表中的 XML 支持,其中包括了将 XML 文档加载到关系表中的方法,通过关系表创建 XML 文档的方法,以及通过 XMLType 创建 SQL 视图的方法。

第 10 章讨论基于 XMLType 查询、Oracle Text 和 Oracle Secure Enterprise Search(SES)的 XML 全文检索。本章提供了创建一个用于搜索 XML 文档的企业级搜索应用程序的分步指南。

第 II 部分: 管理 Oracle XML 数据库

第 II 部分讨论了安装、存储管理、备份和恢复、安全性以及性能调优等 Oracle XML DB 管理技术。

第 11 章介绍 Oracle XML DB 的安装步骤。

第 12 章讨论 XMLType 的存储选项,并介绍了在 Oracle Database 11g 中查看 XML 存储的方式。

第 13 章列出了 XML DB 的备份和恢复步骤。

第 14 章介绍 XML DB 的安全性,并讨论各种性能调优技术。

第 III 部分: 构建 XML 应用

第 III 部分讨论如何使用 Oracle Database 11g 和 Oracle XML 技术来构建 XML 应用程序。

第 15 章介绍如何使用 XMLType 和 Oracle XML DB 的 Web 服务功能来构建 Web 服务应用程序。

第 16 章介绍如何使用 Oracle JDeveloper 11g 的 XML 功能来创建 XML 文档和部署/调试 XML 应用程序。其中列举了一个例子:在 Oracle 数据库中创建一个运行 XSLT 2.0(XSLT 2.0 功能的一个子集)的 Java 存储过程。

第 17 章构建了一个基于 Web 的数据库应用程序,该应用程序使用 Oracle Database 11g 来管理存储在 XML 文件中的联系人,XML 文档则存储在 Oracle XML DB 存储库中,Web 的发布和管理是使用 Oracle Application Express(APEX)来进行设置的。在该应用程序中,您将了解到如何在 APEX 应用程序中创建、更新和转换 XML 文档。您可以从中找到关于整合 APEX 应用程序和搜索应用程序,以及使用 Oracle XML DB 来发送个性化邮件的示例。

最后的附录列出了 Oracle Database 11g 的 APEX 安装步骤。

关于示例

本书呈现的所有例子都是以 Oracle JDeveloper 应用程序的方式来组织的。您可以从 www.oraclexmlbook.com 和 www.mhprofessional.com 网站下载这些例子(如果您的浏览器无法访问这些站点, 请从 www.tupwk.com.cn/downpage 下载), 并可找到关于本书的其他一些资料和更新信息。所有这些例子都已经通过了下列产品的测试:

- Oracle Database 11gR2(11.2.0.2), 包括 Oracle XML DB、Oracle XDK、Oracle APEX 和 Oracle Text
- Oracle JDeveloper 11g(11.1.1.4.0)
- Oracle Secure Enterprise Search 11g(11.1.2)

要运行这些例子, 请首先参阅第 11 章以确保已经安装了 Oracle XML DB。以后, 还需要执行以下一些安装步骤:

(1) 在 Oracle Database 11gR2 实例中创建一个 demo 用户(默认情况下使用 XMLDEMO)来运行数据库例子。例如, 以 SYS 用户身份(作为 SYSDBA)登录, 然后运行以下命令(*create_xmldemo_user.sql*):

```
create user xmldemo identified by xmldemo;
grant resources, connect to xmldemo;
grant create any directory to xmldemo;
grant alter session to xmldemo;
grant create view to xmldemo;
-- Needed to run Dynamic SQL
grant create any table to xmldemo;
-- Needed to create materialized views
grant create materialized view to xmldemo;
-- Needed to run Oracle Text
grant ctxapp to xmldemo;
```

(2) 创建一个指向示例数据目录(\$EXAMPLE_HOME/data, 其中的\$EXAMPLE_HOME 文件夹包含您下载的本书示例压缩文件的解压版本)的数据库目录(xml_dir), 该目录包含了示例 XML 文档。您需要连接到 XMLDEMO 用户来运行以下命令(*create_directory.sql*):

```
create directory xml_dir as 'D:\xmlbook\data';
grant read on directory xml_dir to xmldemo;
```

在这个例子中, \$EXAMPLE_HOME/data 文件夹就是 D:\xmlbook\data。

(3) 要优化 SQL 查询的输出, 在以 XMLDEMO 用户身份登录后, 在 SQL *Plus 中运行以下命令:

```
set serveroutput on
set long 100000
set pagesize 80
```

(4) 在运行例子之前, 将\$EXAMPLE_HOME/data 文件夹下的子目录(子文件夹)上传

到 Oracle XML DB 存储库的/public 文件夹下。如果路径发生任何变化，都需要修改例子中的代码。

(5) 如果这是您首次在 Oracle JDeveloper 11g 中运行 Java 示例，请参阅第 16 章来了解更多信息。

反馈邮箱

如果您对本书有任何意见或建议，请与我们联系。我们的反馈邮箱是 wkservice@vip.163.com，投稿邮箱是 bookservice@vip.163.com。本书作者的反馈邮箱是 jinyu.wang@oraclexmlbook.com。

目

录

第 I 部分 基本概念和技术	
第 1 章 Oracle XML DB 简介	3
1.1 Oracle XML DB 概况	4
1.2 Oracle XML DB 提供的功能	4
1.3 原生 XML 存储的概念	6
1.3.1 标准格式规则	6
1.3.2 XML 编码	7
1.3.3 特殊字符	9
1.4 小结	13
第 2 章 原生 XML 存储: XMLType	15
2.1 创建 XMLType	16
2.2 基于 XML 模式的 XMLType	18
2.3 查询 XMLType	20
2.4 更新 XMLType	22
2.5 转换 XMLType	24
2.6 在 Java 中读取二进制 XMLType	25
2.7 小结	29
第 3 章 XML DB 数据存储库	31
3.1 创建资源	32
3.2 删除资源	36
3.3 查询 XML DB 存储库	36
3.3.1 使用 RESOURCE_VIEW 和 PATH_VIEW	36
3.3.2 使用 XDBUriType	40
3.4 链接资源	41
3.5 更新资源	42
3.6 版本控制	42

3.7 使用 XML DB 存储库事件	44
3.7.1 创建事件处理程序	45
3.7.2 注册事件处理程序	46
3.8 小结	48
第 4 章 XML 解析	49
4.1 Java 中的 DOM 解析	50
4.1.1 基本的 DOM 解析	50
4.1.2 使用 DOM 来拆分 XML	52
4.1.3 可伸缩的 DOM 解析	54
4.1.4 跨文档的剪切和粘贴	57
4.2 SQL 中的 DOM 解析	59
4.2.1 检索和创建 CDATA 段	59
4.2.2 导入 DOM 节点	61
4.3 SAX 解析	63
4.3.1 基本的 SAX 解析	63
4.3.2 SAX 输出	67
4.4 解析二进制 XML	68
4.4.1 将 XML 写入二进制 XML 中	69
4.4.2 从二进制 XML 中读取内容	70
4.5 小结	72
第 5 章 XML 验证	73
5.1 DTD 验证	74
5.1.1 使用 Oracle XDK 命令行实用程序	75
5.1.2 使用 Oracle XDK Java API	75
5.1.3 使用 Oracle XML DB	79
5.2 XML 模式验证	80

5.2.1 XML 模式和名称空间.....81	8.3.2 嵌套的 XQuery 表达式.....138
5.2.2 使用 Oracle XDK 的命令行 实用程序.....82	8.3.3 数值计算.....140
5.2.3 使用 Oracle XDK Java API.....82	8.4 Oracle XQuery 扩展.....141
5.2.4 使用 Oracle XML DB.....84	8.4.1 ora:contains().....141
5.3 使用 JAXB 和 XML 模式.....89	8.4.2 ora:matches().....142
5.4 小结.....93	8.4.3 ora:replace().....143
第 6 章 使用 XPath 进行 XML 导航.....95	8.5 小结.....143
6.1 XPath 基础知识.....95	第 9 章 XML 和关系表.....145
6.2 在 Java 中处理 XPath.....100	9.1 通过关系表创建 XML.....145
6.3 从 XML 文档中提取 XPath.....102	9.1.1 使用 SQL/XML 函数.....146
6.4 小结.....107	9.1.2 使用 XQuery.....150
第 7 章 XSL 转换.....109	9.1.3 使用 DBMS_XMLGEN 或 XMLType().....154
7.1 了解 XSLT 的处理过程.....110	9.1.4 使用 Oracle XDK Java.....155
7.2 基本的 XSLT 功能.....114	9.2 在 XML 数据上创建关系 视图.....157
7.2.1 多个 XML 输入.....114	9.3 将 XML 加载到关系表中.....158
7.2.2 构建 XSL 索引.....115	9.3.1 将 Excel 电子表格内容加载 到关系表中.....159
7.2.3 创建 XSLT 扩展.....118	9.3.2 加载 XML 数据.....162
7.3 高级 XSLT 功能.....119	9.4 小结.....165
7.3.1 使用临时树实现 XSLT 的模块化处理.....121	第 10 章 XML 搜索.....167
7.3.2 使用分组来合并重复 内容.....123	10.1 使用 ora:contains().....168
7.3.3 使用多输出来创建输出.....124	10.2 使用 Oracle Text.....168
7.4 运行 XSLT.....127	10.2.1 针对 XML 的基本 Oracle Text 搜索.....169
7.4.1 使用 Oracle XDK Java.....127	10.2.2 使用 XML 段组.....170
7.4.2 使用 Oracle XML DB.....129	10.2.3 编制 Oracle XML DB 存储库索引.....172
7.5 小结.....129	10.3 使用 Oracle Secure Enterprise Search.....173
第 8 章 XML 查询.....131	10.3.1 准备索引数据.....174
8.1 XQuery 表达式.....132	10.3.2 创建数据库数据源.....175
8.2 使用 XMLQuery().....133	10.3.3 爬寻 XML 数据.....178
8.2.1 查询 XMLType 对象.....133	10.3.4 启用 XML 内容导航.....179
8.2.2 查询 XML DB 存储库.....135	10.3.5 创建源组.....180
8.2.3 查询关系表.....137	10.3.6 定制用户界面.....181
8.3 XQuery 高级功能.....138	
8.3.1 使用函数.....138	

10.3.7	搜索 XML	185
10.3.8	完善搜索结果缓存	188
10.4	小结	190

第 II 部分 管理 Oracle XML 数据库

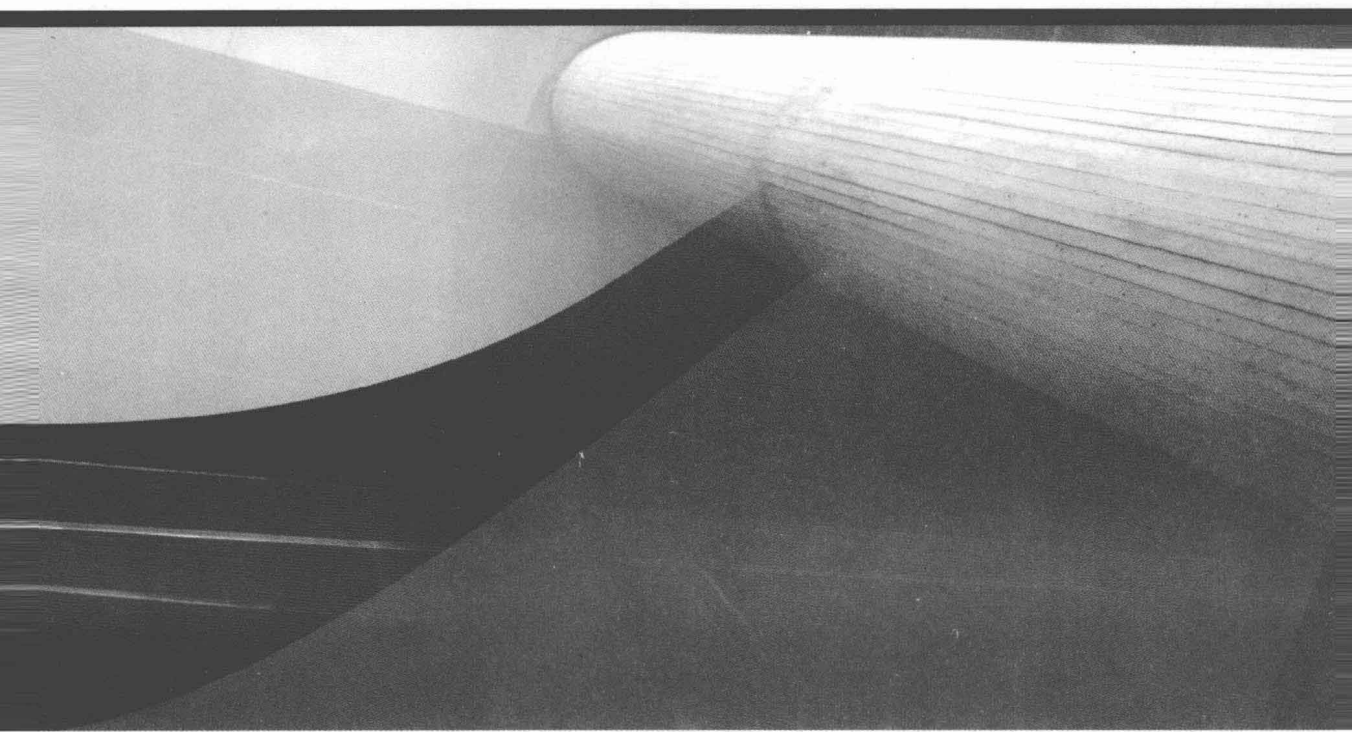
第 11 章	XML DB 安装	193
11.1	安装 Oracle XML DB	194
11.1.1	简单的安装检查	194
11.1.2	详细的安装检查	195
11.1.3	安装 Oracle XML DB	197
11.1.4	重新安装 Oracle XML DB	198
11.1.5	设置 XML DB 存储库	199
11.2	安装 Oracle XDK	207
11.2.1	验证 Oracle XDK 安装	207
11.2.2	设置 Oracle XDK 命令行 实用程序	208
11.3	小结	209
第 12 章	XML DB 存储	211
12.1	XML 存储选项	212
12.2	对象-关系 XMLType	213
12.3	二进制 XMLType	218
12.3.1	创建二进制 XMLType	218
12.3.2	二进制 XMLType 分区	221
12.3.3	二进制 XMLType 的 XMLIndex	222
12.4	管理 XML DB 存储	224
12.4.1	XMLType 表和列	224
12.4.2	XMLType 视图	225
12.4.3	XML 模式	226
12.4.4	XML DB 存储库	226

12.4.5	XML 索引	227
12.5	小结	228
第 13 章	XML DB 备份和恢复	229
13.1	使用 RMAN 备份 XML DB	229
13.1.1	以非归档日志模式 备份	230
13.1.2	以归档日志模式备份	233
13.2	使用 Data Pump 导入 和导出 XML	234
13.2.1	存储成表列的 XMLType	234
13.2.2	XMLType 表	237
13.2.3	基于 XML 模式的 XMLType 表和列	237
13.3	小结	239
第 14 章	XML DB 安全和性能调优	241
14.1	Oracle XML DB 的安全性	241
14.1.1	XML DB 存储库 的 ACL	242
14.1.2	设置网络服务访问 的 ACL	244
14.2	Oracle XML DB 的性能 调优	248
14.2.1	基本 XML 处理 的性能	249
14.2.2	批量 XML 加载 的性能	251
14.2.3	XQuery 的性能调优	251
14.3	小结	257

第 III 部分 构建 XML 应用程序

第 15 章	XML DB Web 服务	261
15.1	设置 XML DB Web 服务	262
15.2	使用 Web 服务查询 Oracle 数据库	267
15.3	发布 PL/SQL 函数/过程	273

15.3.1	创建 PL/SQL 包和函数	273
15.3.2	查看 PL/SQL 函数的 WSDL	275
15.3.3	在 Java 中调用 PL/SQL 的 XML DB Web 服务	276
15.4	小结	281
第 16 章	使用 Oracle JDeveloper 11g	283
16.1	创建第一个 XML 项目	284
16.1.1	创建 XML 文档	284
16.1.2	使用 XML 模式验证 XML	286
16.1.3	使用 XSLT 转换 XML	286
16.2	运行 Oracle XML Java 程序	289
16.3	创建 Java 存储过程: 基础知识	293
16.3.1	设置 Oracle 的 Java 虚拟机	293
16.3.2	创建 Java 程序	294
16.3.3	创建数据库连接	296
16.3.4	部署 Java 存储过程	296
16.3.5	创建 PL/SQL 规范	299
16.3.6	运行 Java 存储过程	299
16.3.7	远程调试 Java 存储过程	301
16.4	创建 Java 存储过程: 高级主题	305
16.5	小结	308
第 17 章	完美结合所有功能	309
17.1	创建 XML 文档	310
17.2	在 XML DB 存储库中存储 XML	312
17.2.1	创建 SQL 视图	312
17.2.2	添加联系人 ID	313
17.2.3	重新设置数据字符串的格式	314
17.3	在 APEX 中发布 XML	315
17.3.1	创建报表	315
17.3.2	编辑 XML	318
17.3.3	显示 XML	325
17.3.4	导出联系人	326
17.4	集成全文检索	329
17.5	使用 Oracle XML DB 发送电子邮件	333
17.5.1	创建电子邮件模板	333
17.5.2	选择电子邮件模板	334
17.5.3	预览电子邮件	337
17.5.4	发送电子邮件	339
17.6	小结	351
附录 A	在 Oracle Database 11g 中安装 Oracle Application Express	353



第 I 部分

基本概念和技术

第 1 章 Oracle XML DB 简介

第 2 章 原生 XML 存储: XMLType

第 3 章 XML DB 数据存储库

第 4 章 XML 解析

第 5 章 XML 验证

第 6 章 使用 XPath 进行 XML 导航

第 7 章 XSL 转换

第 8 章 XML 查询

第 9 章 XML 和关系表

第 10 章 XML 搜索

第1章

Oracle XML DB 简介

XML(W3C XML Standard 1.0)指可扩展标记语言(eXtensible Markup Language),它定义了一种使用数据(内容)和元数据来编码文档的标准。在过去 10 年中,XML 已广泛用于电子出版、数据传输和应用集成等领域。

Oracle XML 数据库(XML Database, XML DB)指 Oracle 数据库中用于存储、管理和检索 XML 的数据库技术。在企业数据库应用中,Oracle XML DB 在提供大规模的 XML 数据存储、简化 XML 数据管理以及高效地检索和处理 XML 方面,扮演着极其重要的角色。