

网络管理与技术丛书

Oracle 管理系列

Oracle 8i

ODBC与JDBC的应用

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

网络管理与技术丛书

Oracle 管理系列

Oracle 8 i

ODBC 与 JDBC 的应用

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 ODBC 与 JDBC 的应用/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

IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 12646 号

网络管理与技术丛书

Oracle 管理系列

Oracle 8i ODBC 与 JDBC 的应用

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: 22.75

2001 年 4 月第 1 版 2001 年 4 月第 1 次印刷

字 数: 564 000 印数: 1~5000 册

定 价: 33.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

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 提 要

Oracle 是一种功能强大、使用复杂的数据库工具，它的应用范围很广泛，本书主要介绍了分布式数据库的发展、Oracle 应用服务器的安装、Oracle 应用服务器的体系结构、Oracle 应用服务器的插件体系、ODBC 接口及其应用程序的开发、JDBC 接口和使用 JDBC 进行相应的数据库应用开发等，为使用 Oracle 开发完整的 Web 数据库应用程序提供了详细的指南。本书重点在于如何使用 ODBC 和 JDBC 接口进行 Oracle 数据库编程。全书穿插了大量的编程实例和图表，内容由浅到深，结构清晰，特别适于使用 Oracle 从事 Web 开发的中、高级专业技术人员阅读。

目 录

第 1 章 数据库系统的现状和发展趋势	1
1.1 分布式数据库	1
1.1.1 分布式数据库的发展	1
1.1.2 Oracle 作为分布式数据库的结构	1
1.1.3 分布式数据库的优点和特点	2
1.1.4 分布式数据库的类型	3
1.1.5 Oracle 作为分布式数据库的机制	4
1.1.6 分布式技术的前景和 Oracle 的发展	5
1.2 Web 以及 Web 数据库的产生	7
1.2.1 Web 的产生及其发展	7
1.2.2 Oracle 强大的面向对象功能	9
1.2.3 Oracle 面向对象的功能	11
1.2.4 面向对象将是下一代数据库技术的主流	13
1.3 ODBC 和 JDBC 影响着数据库的发展	14
1.3.1 Web 数据库技术的发展	14
1.3.2 Web 数据库技术的新发展	18
1.4 本章小结	20
第 2 章 Oracle 体系结构	21
2.1 网络体系结构的概念	21
2.1.1 客户机/服务器模式的提出	21
2.1.2 NCA 的产生	22
2.2 Oracle Web 应用服务器简介	22
2.2.1 静态 Web 页面与动态 Web 页面	23
2.2.2 Oracle Web 应用服务器的特性	24
2.3 Oracle Web 应用服务器的体系结构	24
2.3.1 Oracle Web 应用服务器的组成部分	25
2.3.2 Oracle Web 监听器的特性	26
2.3.3 通用网关接口 (CGI)	27

2.3.4	域名服务器 (DNS) 解析	28
2.3.5	Oracle Web 监听器的配置参数	28
2.3.6	Web 请求代理 (Web Request Broker, WRB)	29
2.4	插件及其体系结构	29
2.4.1	插件	29
2.4.2	插件体系	30
2.4.3	来自用户的请求处理	30
2.5	Oracle Web 代理错误处理	31
2.5.1	应用错误	31
2.5.2	系统错误	31
2.5.3	Web 代理生成报错页面	31
2.6	PL/SQL 插件	32
2.6.1	概述	32
2.6.2	存储包的概念	32
2.6.3	PL/SQL Web 工具包	34
2.6.4	传给过程和函数的参数	37
2.6.5	多值变量	40
2.6.6	事务	43
2.6.7	会话	44
2.6.8	ICX (插件间交换)	45
2.6.9	错误报告级别	46
2.6.10	认证机制	46
2.7	本章小结	49
第 3 章	安装和配置应用服务器	50
3.1	软件和硬件要求	50
3.2	Web 应用服务器的安装新特性	51
3.3	识别产品所属的关系	51
3.4	安装前的准备工作	52
3.4.1	安装前的准备	52
3.4.2	设置初始化变量	52
3.4.3	设置插件的授权代码	53
3.4.4	配置启动文件环境变量	53

3.4.5	设计服务器的目录结构.....	54
3.4.6	关于 Web 代理的安装说明	55
3.4.7	OWA.CFG 文件的内部结构.....	56
3.4.8	OWA.CFG 变量说明	56
3.4.9	Web 管理服务程序的使用	57
3.5	应用服务器的安装	57
3.5.1	安装 Oracle Web 应用服务器的选项	57
3.5.2	配置 Web 服务器	58
3.5.3	安装 Web 应用服务器开发者工具包	59
3.5.4	用管理实用程序管理 Oracle Web 应用服务器	59
3.5.5	设置新的 Web 代理服务	59
3.5.6	定义 Web 监听器的配置参数	61
3.6	安装后必须重新连接	61
3.7	本章小结	62
第 4 章	Oracle 应用服务器的插件	63
4.1	Java 插件	63
4.1.1	racle.html 包中的 Java 类	63
4.1.2	与 WAS 一起使用的 Java 包	64
4.1.3	Web 请求代理 (WRB)	64
4.1.4	Java 插件的不同类型	65
4.1.5	WRB API 的引用	65
4.1.6	Java 插件的创建	65
4.1.7	用 Oracle Web 工具包扩充 Java 插件	67
4.1.8	插件的配置	68
4.2	ODBC 插件	69
4.2.1	配置 ODBC 插件	69
4.2.2	ODBC 插件的请求	70
4.2.3	URL 请求的实现	71
4.2.4	ODBC 插件错误码的解释	72
4.3	其他一些插件	73
4.4	定制插件	73
4.4.1	插件的类型	73

4.4.2 插件的构造	74
4.5 内部插件交换 (ICX)	84
4.6 访问非 Oracle 数据库	85
4.7 安装和运行插件	85
4.8 本章小结	86
第 5 章 应用程序 Web 页面设计	87
5.1 HTP 超文本过程和 HTF 超文本函数	87
5.1.1 HTP 和 HTF 参数组	87
5.1.2 HTP 过程和 HTF 函数	87
5.2 OWA 软件包的应用	103
5.2.1 OWA_COOKIE 包	104
5.2.2 OWA_IMAGE 包	104
5.2.3 OWA_PARS 包	105
5.2.4 OWA_PATTERN 包	105
5.2.5 OWA_TEXT 包	109
5.2.6 OWA_UTIL 包	110
5.3 典型实例的开发	114
5.3.1 邮箱的申请和密码的找回	114
5.3.2 新用户申请	115
5.3.3 找回密码	122
5.4 本章小结	126
第 6 章 ODBC 概述	127
6.1 ODBC 的发展	127
6.1.1 ODBC 和固有调用	127
6.1.2 开放数据库互连接口	128
6.1.3 ODBC 产品的发展	129
6.2 ODBC 体系结构	130
6.2.1 ODBC 的特性	130
6.2.2 应用程序	131
6.2.3 ODBC 驱动程序管理器	131
6.2.4 数据源	131
6.2.5 ODBC 数据源管理器	132

6.2.6 系统安装的数据库驱动程序	133
6.3 ODBC 的一致性	133
6.3.1 ODBC 接口的一致性	134
6.3.2 SQL 语法一致性	136
6.4 ODBC 组件	137
6.5 DAO、RDO 和 ADO	137
6.5.1 DAO (Data Access Objects) 数据访问对象	137
6.5.2 RDO (Remote Data Objects) 远程数据对象	139
6.5.3 ADO (ActiveX Data Objects) ActiveX 数据对象	140
6.6 本章小结	141
第 7 章 Oracle ODBC 安装和结构分析	142
7.1 Oracle ODBC 的组成	142
7.2 配置安装 Oracle ODBC	143
7.2.1 SQL*Net 和 Net8	143
7.2.2 Net8 的配置	144
7.2.3 测试网络连接	145
7.2.4 Net8 的配置文件	145
7.2.5 Net8 特性	147
7.3 建立数据源	147
7.3.1 新的数据源的建立	148
7.3.2 重新配置或删除数据源	149
7.3.3 建立 ODBC 函数调用日志	150
7.3.4 使用 ODBC Test 进行测试	150
7.4 Oracle ODBC 的性能	151
7.4.1 不支持的 ODBC 函数	151
7.4.2 不支持的 SQL 语法	151
7.4.3 ODBC 的一般性能	152
7.5 本章小结	153
第 8 章 ODBC 编程和应用开发	154
8.1 ODBC 游标	154
8.1.1 游标	154
8.1.2 ODBC 游标	154

8.2	ODBC 中的并发控制	155
8.3	ODBC 的数据类型	155
8.4	ODBC 的诊断	156
8.4.1	SQLRETURN 值	156
8.4.2	诊断记录	156
8.4.3	SQLGetDiagField()	156
8.4.4	SQLSTATE	157
8.4.5	SQLGetDiagRec()	157
8.5	ODBC 应用程序结构	158
8.5.1	应用程序连接部分	158
8.5.2	应用程序初始化部分	158
8.5.3	应用程序主体部分	159
8.5.4	应用程序结束部分	159
8.6	ODBC 连接数据源	159
8.6.1	分配 ODBC 环境	159
8.6.2	申请句柄连接	160
8.6.3	设置连接属性	160
8.6.4	SQL 语句的执行	160
8.6.5	编目函数	171
8.6.6	释放语句句柄	171
8.6.7	关闭与数据源的连接	172
8.6.8	释放连接句柄	172
8.6.9	释放环境句柄	172
8.7	连接驱动程序和数据源	172
8.7.1	用 SQLConnect 连接	172
8.7.2	用 SQLDriverConnect 连接	176
8.7.3	用 SQLBrowseConnect 连接	178
8.8	连接的解除	179
8.9	Driver Manager	180
8.10	SQLFetch() 和 SQLFetchScroll()	181
8.10.1	SQLFetch()	181
8.10.2	SQLFetchScroll()	182

8.11 对数据源的操作	183
8.11.1 用 SQLSetPos()更新和删除行	183
8.11.2 SQLBulkOperations()	186
8.11.3 用 SQLBulkOperation()插入	187
8.11.4 用 SQLBulkOperations()更新	188
8.11.5 用 SQLBulkOperations()删除	188
8.11.6 用 SQLBulkOperations()取回	188
8.12 异步操作	189
8.13 用 Visul C++开发 ODBC 应用程序	191
8.13.1 MFC 中的捆绑	192
8.13.2 具体的实现	194
8.13.3 MFC 应用程序调用 ODBC API	195
8.13.4 获取数据源	195
8.14 本章小结	198
第 9 章 Java 的发展和 JDBC 的提出	199
9.1 Java 的简介和产生的问题	199
9.1.1 Java 结构	199
9.1.2 Java 的工作方法	199
9.1.3 Java 的特性	200
9.1.4 Java 的应用程序和小程序	202
9.1.5 JDK Java 开发工具	202
9.1.6 用 JDK 建立应用程序	203
9.2 Web 与应用程序的典型接口	204
9.2.1 传统的 Web 和应用程序的接口 (CGI)	204
9.2.2 专用 API 接口——ISAPI	205
9.2.3 专有服务器 API	206
9.3 JDBC 的提出	206
9.3.1 JDBC 的发展	206
9.3.2 JDBC 与 CGI 实现对数据库访问	207
9.3.3 JDBC 与 CGI 的性能比较	208
9.4 本章小结	209
第 10 章 JDBC 驱动程序及其安装	210

10.1	两种 Java 与 Oracle 连接的方法.....	210
10.1.1	JDBC Thin	210
10.1.2	SQLJ	210
10.2	JDBC 驱动程序	211
10.3	典型的 JDBC 驱动程序分析.....	212
10.4	Oracle JDBC 的安装.....	213
10.4.1	Oracle JDBC 简介	213
10.4.2	Oracle JDBC 驱动程序的有关配置	214
10.4.3	对上述配置进行连接测试.....	217
10.5	本章小结	218
第 11 章	JDBC API 接口	219
11.1	JDBC API 介绍	219
11.2	JDBC API 的目标	220
11.3	JDBC API 接口概貌	221
11.3.1	JDBC API.....	222
11.3.2	JDBC Driver API.....	223
11.4	Java.Sql.Driver 接口	223
11.4.1	驱动程序和管理程序.....	223
11.4.2	Driver 对象的创建	224
11.4.3	Driver 对象提供的方法.....	224
11.5	Java.Sql.DriverManager 接口	227
11.5.1	装载驱动程序.....	227
11.5.2	进行数据库的连接	227
11.5.3	DriverManager 对象提供的方法	228
11.6	Java.Sql.Connection 接口.....	230
11.6.1	Connection 对象的创建.....	230
11.6.2	Connection 对象提供的方法.....	232
11.7	Java.Sql.Statement 接口	237
11.7.1	创建的方法	237
11.7.2	结果集	239
11.7.3	Statement 对象产生的异常	239
11.7.4	Statement 对象提供的方法	239

11.8	Java.Sql.Statement 的子类	243
11.8.1	SQL 语句的类型	244
11.8.2	Java.sql.PreparedStatement 接口	244
11.8.3	PreparedStatement 对象产生的异常	244
11.8.4	PreparedStatement 对象的创建	244
11.8.5	PreparedStatement 对象提供的方法	244
11.8.6	Java.Sql.CallableStatement 接口	249
11.8.7	CallableStatement 对象产生的异常	250
11.8.8	CallableStatement 对象的创建	250
11.8.9	CallableStatement 对象提供的方法	250
11.9	Java.Sql.ResultSet 接口	254
11.9.1	ResultSet 接口的数据形式	254
11.9.2	ResultSet 接口中的各种“get”方法	254
11.9.3	ResultSet 的终止	254
11.9.4	ResultSet 创建方法	255
11.9.5	ResultSet 对象提供的方法	255
11.10	Java.Sql.ResultSetMetaData 接口	259
11.10.1	ResultSetMetaData 对象创建方法	259
11.10.2	ResultSetMetaData 对象提供的方法	259
11.11	本章小结	262
第 12 章	JDBC API 的对象和异常类	264
12.1	JDBC API 的对象	264
12.1.1	Java.Sql.Date 对象	264
12.1.2	Java.Sql.DriverProPertyInfo 对象	265
12.1.3	Java.Sql.Time 对象	265
12.1.4	Java.Sql.Timestamp 对象	267
12.1.5	Java.Sql.Types 对象	268
12.2	JDBC 的异常类	268
12.2.1	DataTruncation 异常	268
12.2.2	SQLException 异常	269
12.2.3	SQLWarning 异常	270
12.3	本章小结	271

第 13 章 JDBC 常用语句分析及应用	272
13.1 创建和修改语句	272
13.2 数据查询语句	273
13.3 典型应用	274
13.3.1 创建 JDBC Statements 对象.....	276
13.4 预备语句和调用语句	281
13.4.1 预备语句	281
13.4.2 调用语句	284
13.5 数据库元数据 (Metadata)	286
13.6 PL/SQL 存储过程.....	288
13.7 预取多行	289
13.8 定义查询列	290
13.9 批量处理	291
13.10 REFCURSOR 的转化.....	292
13.11 本章小结	293
第 14 章 实例开发和应用	294
14.1 数据库表的分析和建立	294
14.2 ODBC 数据源的设置	296
14.3 整体模块的分析	296
14.4 设计思想	297
14.5 开发过程	297
14.5.1 用户登录页面.....	297
14.5.2 新用户注册页面	301
14.5.3 主控制页面	306
14.5.4 图书检索控制页面	307
14.5.5 按著者进行检索	313
14.5.6 按书名和出版社检索	318
14.5.7 图书预定页面.....	318
14.5.8 网上购买页面.....	325
14.5.9 网络推销页面.....	332
14.5.10 用户留言页面	338
14.6 本章小结	342

第 1 章 数据库系统的现状和发展趋势

1.1 分布式数据库

一个分布式数据库在用户面前表现为单个逻辑数据库，但实际上它由存储在多台计算机上的一组数据库组成。在几台计算机上的数据库通过网络可同时修改和存取，每一数据库受它自己局部的 DBMS 控制。分布式数据库中各个数据库服务器之间合作地维护全局数据库的一致性。系统中的每一台计算机称为节点。如果一个节点具有管理数据库的软件，那么该节点称为数据库服务器。如果一个节点用于请求服务器的一个信息应用，则该节点称为客户机。在 Oracle 数据库系统中，客户机执行数据库应用、存取数据信息和与用户交互；服务器执行 Oracle 软件、处理对 Oracle 数据库并发、共享数据的存取。Oracle 数据库系统允许上述两部分同在一台计算机上，但当客户机部分和服务器部分分别处在网上的不同计算机中时，效果更好。

1.1.1 分布式数据库的发展

分布式数据库（Distributed Database）是数据库技术与计算机网络技术相结合的产物，是集中与分散的统一，它能在一个更高的层次上给用户提供前所未有的功能。其中所采用的分布对象技术是 90 年代初出现的、以面向对象为主要特征的第二代分布计算技术。

随着计算机应用从单机到网络再到分布处理的发展，分布式数据库无论从理论方面还是在实践方面都受到了极大的重视。特别是在分布式数据库的实现环境上，从局域网到客户机器/服务器、国际互联网（Internet）、虚拟网的不断发展，都体现着数据库技术与计算机和网络技术的互相结合。各个单位或企业都在建立自己的虚拟网络（Virtual Network），并在虚拟网上实现分布式数据库，通过它与国际互联网连接。

1.1.2 Oracle 作为分布式数据库的结构

分布式数据库的模型可以看成是由若干个站点集合而成的，这些站点通常又称为节点，它们在网络中连接在一起。每个节点都是一个独立的数据库系统，都拥有各自的数据库、服务器、终端以及数