

高等学校计算机应用人才培养系列教材

Oracle数据库基础

贾素玲 王强 主编
许珂 卢泉 张国强 编著



清华大学出版社

高等学校计算机应用人才培养系列教材

贾素玲 王强 主编
许珂 卢泉 张国强 编著

Oracle数据库基础

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

数据库理论是计算机科学的基础理论之一,其本身也在不断的发展过程中,Oracle 是目前主流的数据库产品。本书在数据库理论的基础上介绍 Oracle 9i 的基础知识。

本书主要内容包括表、视图、索引、序列、同义词、用户、角色、权限、数据字典等数据库对象的管理,PL/SQL 基本语法和结构,游标、异常处理、过程、函数、包、事务处理和备份恢复管理等。本书还包括两个附录,附录 A 通过图解的方式介绍了 Oracle 9i 服务器端安装过程以及数据库的启动和关闭;附录 B 介绍了 Oracle 9i 客户端的安装过程及网络连接配置。

本书强调理论联系实际,将数据库理论中的重要理论内容和 Oracle 9i 的实现结合起来介绍。同时突出实践性,案例丰富,并专门通过对一个业务系统的分析,使学生全面掌握本书所讲 Oracle 9i 的基本内容。

本书可以作为大学本科计算机、管理信息系统及相关专业的 Oracle 基础教材,同时亦可作为相关研究人员和工程技术人员的参考书籍。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

Oracle 数据库基础/贾素玲,王强主编. —北京:清华大学出版社,2007.5

(高等学校计算机应用人才培养系列教材)

ISBN 978-7-302-14694-0

I. O… II. ①贾… ②王… III. 关系数据库—数据库管理系统, Oracle—高等学校—教材
IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 021299 号

责任编辑:索 梅 赵晓宁

责任校对:梁 毅

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 刷 者:北京市世界知识印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:16.75 字 数:414 千字

版 次:2007 年 5 月第 1 版 印 次:2007 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:25.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:022477-01

读者意见反馈

亲爱的读者：

感谢您一直以来对清华版计算机教材的支持和爱护。为了今后为您提供更优秀的教材，请您抽出宝贵的时间来填写下面的意见反馈表，以便我们更好地对本教材做进一步改进。同时如果您在使用本教材的过程中遇到了什么问题，或者有什么好的建议，也请您来信告诉我们。

地址：北京市海淀区双清路学研大厦 A 座 602 室 计算机与信息分社营销室 收

邮编：100084

电子信箱：jsjjc@tup.tsinghua.edu.cn

电话：010-62770175-4608/4409

邮购电话：010-62786544

教材名称：Oracle 数据库基础

ISBN 978-7-302-14694-0

个人资料

姓名：_____ 年龄：_____ 所在院校/专业：_____

文化程度：_____ 通信地址：_____

联系电话：_____ 电子信箱：_____

您使用本书是作为：☐指定教材 ☐选用教材 ☐辅导教材 ☐自学教材

您对本书封面设计的满意度：

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议_____

您对本书印刷质量的满意度：

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议_____

您对本书的总体满意度：

从语言质量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

从科技含量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

本书最令您满意的是：

☐指导明确 ☐内容充实 ☐讲解详尽 ☐实例丰富

您认为本书在哪些地方应进行修改？（可附页）

您希望本书在哪些方面进行改进？（可附页）

电子教案支持

敬爱的教师：

为了配合本课程的教学需要，本教材配有配套的电子教案(素材)，有需求的教师可以与我们联系，我们将向使用本教材进行教学的教师免费赠送电子教案(素材)，希望有助于教学活动的开展。相关信息请拨打电话 010-62776969 或发送电子邮件至 jsjjc@tup.tsinghua.edu.cn 咨询，也可以到清华大学出版社主页(<http://www.tup.com.cn> 或 <http://www.tup.tsinghua.edu.cn>)上查询。



序

打开本套丛书的朋友,如果你抱有获得 IT 应用成功的愿望或想尽快加入令人羡慕的 IT 行业发展的期盼,相信这套丛书将使你豁然开朗。

信息技术是当代人类社会中发展最快、渗透性最强、应用面最广的先导技术,这些日新月异的高新技术不仅改变了世界,也改变了人们的生活。掌握计算机基础知识,提高计算机应用能力,不再是计算机专业人士的特长,并且已经成为许多行业必备的基本技能。计算机技术不仅仅是一门独立的学科,而且日益成为其他学科飞速发展的助推器。对于当代的大学生,或者想进入五彩缤纷的 IT 应用领域的朋友,要跟上信息时代的步伐,就必须掌握现代科学技术,调整自己的知识结构,使自己具备开拓创新的意识和能力,以适应当前社会发展。

信息时代离不开信息化人才,掌握计算机基础知识和提高应用能力,是信息化人才培养的一个重要环节。我们知道,印度是当今的计算机软件出口王国,软件产业的发展成就令人赞叹。之所以如此,除了政府长期实施的一系列扶持政策外,主要还是得益于持之以恒、行之有效的系列化的优秀教材和教育培训。

本套系列教材的形成,一是根据教育部人才培养的指导方针,以培养 IT 应用人才为目标,在引进推广印度 IT 培训教材的同时,借鉴国内外的计算机专业、信息管理专业人才培养的经验,力求课程的设置重点突出、循序渐进,将知识学习与能力培养相结合,使理论与实践完美融合;二是以企业对信息化人才的需求为依据,把面向对象、数据库、软件体系结构、软件工程的思想融入教材体系中,将基本技能的培养与主流应用技术相结合,培养具有扎实基础的实用型人才;三是在多年从事信息化人才培养和信息系统项目开发的经验基础上,充分理解企业人才需求层次和大学传统人才培养模式的错位,把课程体系的理论知识学习成功转变为应用能力的掌握,使大学真正成为企业的人才资源库。这就是我们开发这套系列教材的最终目标。

计算机基础和语言类的教材,可以说是多如牛毛,那么本套系列教材又凭什么在市场竞争中获得优势呢?

一是知识系列化。本套系列教材以“面向对象、数据库、软件工程、信息系统开发、……、项目管理”的思想为主线,以 Java、XML 为主流技术,形成系列化的能力培养阶梯,使得学生能从一个初学入门者,逐渐成长为合格的 IT 应用技术开发人才。

二是理论实践化。本套系列教材从应用实践的需要入手,合理组织每门课程的结构和内容,在总体框架下,通过大量的案例训练使学生掌握程序设计语言的核心技术和应用技巧,使理论知识在实践中得到升华,在不知不觉中能力得到积累和提高。

三是案例实战化。本套系列教材的编著者既是教师又是软件工程师,具有丰富的教学经验和软件项目开发经验,善于把握计算机技术与学生能力需求之间的尺度,按照循序渐进、突出重、点、原则,从多个承担的科研项目中精心抽取和设计教材中引入的案例,使案例

与技术更接近实战的要求。

四是重点内容课件化。除学生用书外,本套系列教材还配有完善的课件,既可以直接为教师上课服务,也能为学生提供本课程的学习要点,引导学生深刻理解每一章节的主体内容,轻松完成相关知识的学习和案例设计。

总之,本套系列教材的指导思想是力求内容新颖、概念清晰、结合实践需要,突出应用能力的培养,使学生在循序渐进的学习中,达到软件项目开发的技术能力要求,成为满足企业信息化需要的人才。

本套系列教材在编写过程中得到了多方专业人士的指导、支持和帮助,在此表示由衷的感谢。尽管我们在教材编著时力求准确,但难免存在不当之处,恳请各位同仁和读者批评指正。

编 者

2007年2月10日



前言

数据库技术是信息技术的重要组成部分,在 Internet 技术迅猛发展的过程中,需要数据库技术的支撑。数据库理论是计算机科学的基础理论之一,其本身也在不断的发展过程中。1979 年 6 月 12 日,全球第一个商用 SQL 关系数据库 Oracle V2 由 RSI 公司 (Relational Software Inc.) 正式推出。本书就是在数据库理论的基础上介绍 Oracle 9i 的基础知识。

第 1 章简单回顾了数据库理论、数据库对象和 SQL 语言,重点介绍 Oracle 的软件体系结构和产品特征,同时介绍 PL/SQL 和 SQL * Plus 的基本概念。第 2 章至第 4 章以 SQL 语言为主线,讲解 Oracle 9i 的实现。其中,第 2 章重点介绍表的管理和查询;第 3 章重点讲解 DML 语句和复杂查询,包括连接查询和嵌套查询;第 4 章依次讨论视图、索引、序列、同义词等模式对象,讲解了用户、角色和权限等涉及数据库安全的基本内容和数据字典。第 5 章至第 7 章以 PL/SQL 语言为主线,讲解 Oracle 9i 程序设计。其中,第 5 章概述 PL/SQL 的基本语法和结构;第 6 章重点介绍了游标和异常处理;第 7 章依次讲解过程、函数和包等子程序的设计和实现。第 8 章简述事务处理和备份恢复管理。第 9 章综合本书所讲内容完成一个业务系统的数据库设计。附录 A 和附录 B 分别用图解的方法介绍服务器端和客户端的安装。

本书的主要特点如下。

(1) 理论联系实际。本书涉及的理论内容包括关系数据库理论(1.1 节“数据库理论简介”)、关系操作(2.3 节“select 命令”)、完整性理论(3.2 节“列约束”)、集合操作(3.5 节“连接查询”)、安全管理(4.5 节“用户管理”)、事务处理(8.1 节“事务处理概述”)和备份与恢复(8.5 节“备份与恢复概述”)等。本书将这些理论和 Oracle 9i 的实现结合起来介绍。

(2) 实践性强。全书共给出 154 个例题,通过讲解代码的方式掌握 Oracle 的相关概念和语法形式。并且在第 9 章专门通过对一个业务系统的分析,全面掌握本书所讲 Oracle 的基本内容。

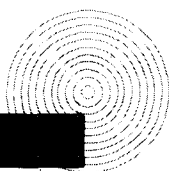
(3) 直观性强。全书对主要程序片断都给出了相应的执行结果。并且在附录中以图解的方式介绍 Oracle 相关软件的安装。这样从理论到实践,从实践到直观,可以使读者更深刻地理解本书所讲 Oracle 的基本内容。

本书可以作为信息类相关专业的本科教材,也可作为计算机类专业的选修教材,也可供从事计算机应用等工作的科技人员参考。讲授课时可为 60 课时。教师在讲解过程中,需要强调实践。若读者具备数据库理论的系统知识,则对书中某些内容更容易理解。

由于时间仓促,书中不当之处敬请见谅。真诚希望读者提出宝贵意见,以便再版时予以纠正;感谢编者家人的支持和鼓励;感谢清华大学出版社相关工作人员的辛勤工作,对他们认真负责的工作态度深感敬佩。

编 者

2007年2月



目 录

第 1 章 Oracle 简介	1
1.1 数据库理论简介	1
1.1.1 关系数据库	1
1.1.2 面向对象数据库系统	1
1.1.3 分布式数据库	2
1.1.4 并行数据库系统	3
1.1.5 多媒体数据库	3
1.1.6 数据仓库	5
1.2 Oracle 软件体系结构	6
1.2.1 Oracle 数据库文件	6
1.2.2 Oracle 内存结构	7
1.2.3 Oracle 进程	8
1.3 C/S 和 B/S 软件体系结构	10
1.3.1 C/S 软件体系结构	10
1.3.2 B/S 软件体系结构	10
1.3.3 基于 B/S 结构与 C/S 结构结合的体系结构	12
1.4 Oracle 9i 产品介绍	12
1.4.1 Oracle 9i 产品介绍	14
1.4.2 Oracle 9i 关键应用程序	17
1.4.3 下一代数据库产品 Oracle10g	19
1.5 数据库对象	21
1.6 SQL	22
1.7 PL/SQL	23
1.8 SQL * Plus	24
1.8.1 SQL * Plus 启动	24
1.8.2 SQL * Plus 命令	27
本章小结	28
习题 1	28
第 2 章 表管理和查询	29
2.1 列数据类型	29

2.1.1	Oracle 内建数据类型	29
2.1.2	ANSI、DB2 和 SQL/DS 数据类型	31
2.1.3	用户自定义类型	31
2.1.4	Oracle 补充类型	31
2.2	表管理	32
2.2.1	create table 命令	32
2.2.2	alter table 命令	33
2.2.3	rename 命令	34
2.2.4	truncate table 命令	34
2.2.5	drop table 命令	35
2.3	select 命令	35
2.3.1	投影操作	36
2.3.2	选择操作	36
2.4	运算符	37
2.4.1	算术运算符	37
2.4.2	连接运算符	38
2.4.3	条件运算符	39
2.4.4	集合运算符	43
2.5	单行函数	43
2.5.1	字符函数	43
2.5.2	数值函数	44
2.5.3	日期函数	45
2.5.4	转换函数	46
2.6	order by 子句	46
2.7	组函数	48
2.7.1	group by 子句	50
2.7.2	having 子句	51
	本章小结	51
	习题 2	52

第 3 章 数据管理

3.1	数据操纵语言	53
3.1.1	insert 命令	53
3.1.2	update 命令	56
3.1.3	delete 命令	57
3.2	列约束	57
3.2.1	unique 约束	58
3.2.2	check 约束	61
3.2.3	not null 约束	61

3.3	表约束	62
3.3.1	primary key 约束	62
3.3.2	foreign key 约束	64
3.4	变更约束	68
3.4.1	增加约束	68
3.4.2	禁用约束	68
3.4.3	启动约束	69
3.4.4	删除约束	69
3.5	连接查询	69
3.5.1	等值查询	70
3.5.2	不等值查询	72
3.5.3	外部连接	72
3.5.4	自连接	74
3.6	嵌套查询	75
3.7	集合运算符	77
3.7.1	并操作 union	77
3.7.2	交操作 intersect	78
3.7.3	差操作 minus	79
	本章小结	80
	习题 3	80

第 4 章 数据库对象管理 82

4.1	视图管理	82
4.1.1	创建视图	83
4.1.2	创建可更新视图	85
4.1.3	with check option 和 with read only 选项	88
4.1.4	drop view 命令	89
4.2	索引管理	89
4.2.1	create index 命令	91
4.2.2	drop index 命令	91
4.3	序列管理	92
4.3.1	create sequence 命令	92
4.3.2	alter sequence 命令	93
4.3.3	drop sequence 命令	93
4.4	同义词管理	93
4.4.1	create synonym 命令	94
4.4.2	drop synonym 命令	94
4.5	用户管理	94
4.5.1	create user 命令	96

4.5.2	alter user 命令	96
4.5.3	drop user 命令	96
4.6	权限管理	96
4.6.1	grant 命令	98
4.6.2	revoke 命令	99
4.7	角色管理	99
4.7.1	create role 命令	100
4.7.2	alter role 命令	100
4.7.3	set role 命令	101
4.7.4	drop role 命令	101
4.8	数据字典	102
4.8.1	静态数据字典	102
4.8.2	动态数据字典	104
	本章小结	104
	习题 4	105

第 5 章 PL/SQL 基础

5.1	PL/SQL 块结构	106
5.2	PL/SQL 基本数据类型	107
5.2.1	预定义数据类型	107
5.2.2	定义变量	109
5.2.3	输入字符 &	110
5.3	PL/SQL 操作符	110
5.4	复合数据类型	111
5.4.1	PL/SQL 记录	111
5.4.2	显式定义记录	111
5.4.3	隐式定义记录	113
5.4.4	PL/SQL 集合	113
5.5	执行 SQL	116
5.5.1	select	117
5.5.2	DML 语句	118
5.5.3	动态 SQL	119
5.6	条件语句	120
5.6.1	if-then 语句	120
5.6.2	if-then-else 语句	121
5.6.3	if-then-elsif 语句	122
5.6.4	case 语句	123
5.7	循环语句	124
5.7.1	loop 和 exit 语句	124

5.7.2	for-loop 语句	125
5.7.3	while-loop 语句	126
本章小结		127
习题 5		127
第 6 章	游标和异常管理	128
6.1	游标概述	128
6.2	显式游标	129
6.2.1	declare 语句	129
6.2.2	open 语句	130
6.2.3	fetch 语句	130
6.2.4	close 语句	131
6.3	显式游标属性	134
6.3.1	%found 属性	135
6.3.2	%notfound 属性	135
6.3.3	%isopen 属性	135
6.3.4	%rowcount 属性	135
6.4	cursor for 循环	138
6.5	隐式游标	139
6.5.1	SQL%found 属性	139
6.5.2	SQL%notfound 属性	140
6.5.3	SQL%isopen 属性	141
6.5.4	SQL%rowcount 属性	141
6.6	异常处理概述	142
6.7	异常处理种类	144
6.7.1	预定义异常	144
6.7.2	自定义异常	145
6.7.3	SQLCODE 和 SQLERRM	146
6.7.4	给自定义错误标注号码	148
本章小结		149
习题 6		149
第 7 章	PL/SQL 子程序设计	151
7.1	子程序	151
7.2	过程	151
7.2.1	过程概述	151
7.2.2	参数模式 in 举例	153
7.2.3	参数模式 out 举例	154
7.2.4	参数模式 in out 举例	155

7.3	函数	156
7.4	包	158
7.4.1	包概述	158
7.4.2	创建包	160
7.4.3	使用 DBMS_SQL 包	162
7.5	触发器	164
7.5.1	触发器概述	164
7.5.2	referencing 选项	166
7.5.3	for each row 选项	167
7.5.4	when 选项	168
7.5.5	instead of 选项	169
7.5.6	条件谓词 inserting、updating 和 deleting	170
7.6	数据字典	171
	本章小结	173
	习题 7	174
第 8 章	事务和备份恢复管理	175
8.1	事务处理概述	175
8.1.1	事务管理目的	175
8.1.2	事务属性	176
8.1.3	分布式事务	177
8.2	提交和回滚	179
8.2.1	事务提交	179
8.2.2	事务回滚	180
8.2.3	保存点	181
8.3	日志	182
8.4	锁机制	182
8.4.1	并发控制	182
8.4.2	Oracle 锁类别	183
8.4.3	行级别锁定	184
8.4.4	表级别锁定	186
8.5	备份与恢复概述	187
8.5.1	备份与恢复	187
8.5.2	恢复管理器	188
8.5.3	export 和 import 安装	188
8.6	导出	190
8.6.1	export 命令	190
8.6.2	通过参数文件导出	194
8.6.3	增量导出	197

8.7 导入	197
8.7.1 import 命令	197
8.7.2 通过参数文件导入	199
本章小结	201
习题 8	201
第 9 章 支付信息交换软件的数据库设计与实现	202
9.1 支付交易模型	202
9.2 软件体系结构	203
9.2.1 层次结构	203
9.2.2 面向对象结构	203
9.3 软件解决方案	204
9.3.1 数据获取方式	204
9.3.2 软件设计方案	204
9.4 支付数据交换接口设计	205
9.4.1 CM 过程	205
9.4.2 MC 过程	206
9.4.3 MB 过程	206
9.4.4 BC 过程	206
9.5 数据库设计	207
9.5.1 表设计	207
9.5.2 视图设计	208
9.5.3 索引设计	210
9.5.4 序列设计	210
9.5.5 同义词设计	211
9.5.6 包设计	211
9.5.7 触发器设计	213
9.5.8 异常处理	213
9.5.9 角色设计	214
9.5.10 备份计划设计	214
9.6 定义支付数据交换接口	215
9.6.1 CM 过程数据接口	215
9.6.2 MB 过程数据接口	216
9.6.3 金融产品信息数据接口	216
9.6.4 非金融产品数据接口	216
9.7 与现有系统数据交换接口	217
9.7.1 与现有供货商 IT 系统接口	217
9.7.2 与现有银行 IT 系统接口	217
9.8 UML 描述	218

9.8.1	用况图	218
9.8.2	类图	218
9.8.3	时序图	219
9.9	公共 API	219
9.9.1	EXML	219
9.9.2	EFTP	220
9.10	项目功能设计	222
9.10.1	供货商 IT 系统	222
9.10.2	支付工具	222
9.10.3	项目演示	223
	本章小结	225
	习题 9	225
附录A Oracle 9i 服务器端安装设置		226
A.1	服务器端安装	226
A.2	启动和关闭 Oracle 数据库	235
A.2.1	启动和关闭监听器	235
A.2.2	连接数据库	236
A.2.3	启动和关闭数据库	236
附录B Oracle 9i 客户端安装设置		239
B.1	客户端安装	239
B.2	配置 Oracle Net Configuration Assistant	245

第 1 章 Oracle 简介

1.1 数据库理论简介

数据库从关注的角度不同,可以分为关系数据库、面向对象数据库系统、分布式数据库、并行数据库系统、多媒体数据库和数据仓库。Oracle 数据库针对上述角度的不同,提供了相应的解决方案。

1.1.1 关系数据库

数据库这一概念提出后,先后出现了几种数据模型。其中基本的数据模型有三种,层次模型、网络模型和关系模型。20 世纪 60 年代末期提出的关系模型具有数据结构简单灵活、易懂且具有深厚数学基础等特点。从 20 世纪 70 年代开始流行,发展到现在已成为数据库的标准。目前,广泛使用的数据库管理系统都是基于关系模型的关系数据库管理系统。

关系模型把世界看作是由实体(entity)和关系(relationship)构成的。

所谓实体就是指现实世界中具有区分与其他事物的特征或属性并与其他实体有关系的对象。在关系模型中实体通常是以表的形式来表现的。表的每一行描述实体的一个实例,表的每一列描述实体的一个特征或属性。关系模型把所有的数据都组织到表中。表是由行和列组成的,行表示数据的记录,列表示记录中的域。

所谓关系就是指实体之间的联系,即实体之间的对应关系。关系可以分为三种。

- 一对一的关系。
- 一对多的关系。
- 多对多的关系。

通过关系就可以用一个实体的信息来查找另一个实体的信息。

关系数据库就是基于关系模型的数据库。1979 年 6 月 12 日,全球第一个商用 SQL 关系数据库 Oracle V2 由 RSI 公司正式推出。

1.1.2 面向对象数据库系统

面向对象数据库系统(Object Oriented Data Base System,OODBS)是数据库技术与面向对象程序设计方法相结合的产物。