

北京科海培训中心

瓮正科 王新英 编著

Oracle

8.1.6

For Windows NT

实用教程



清华大学出版社

(京)新登字 158 号

## 内 容 提 要

本书以 Oracle 8.0.5 for Windows NT 为蓝本,由浅入深地介绍了数据库和 Oracle 数据库基础知识、数据库设计、Oracle 系统管理及如何编写 Oracle 应用程序。

全书从介绍 Oracle 命令入手,讨论问题的求解方法,然后,通过使用工具归纳使用 Oracle 的方法和技巧,每章都附有习题和上机操作题。

本书符合中国计算机软件专业技术水平考试《数据库技术》大纲中、高级部分,可作为培训教材,也可作为大学数据库课程,同时适合于初学者、数据库管理员和数据库开发人员使用。

**版权所有,盗版必究。**

**本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得进入各书店。**

书 名:Oracle 8. x for Windows NT 实用教程

作 者:瓮正科 王新英

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者:北京门头沟胶印厂

发 行:新华书店总店北京科技发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:28.375 字数:690 千字

版 次:1999 年 10 月第 1 版 2000 年 1 月第 2 次印刷

印 数:5001~10000

书 号:ISBN 7-302-03818-x/TP·2155

定 价:42.00 元

JS411/21

## 前 言

Oracle 数据库管理系统一直处于数据库技术的领先者地位,这主要归功于它的强大功能。从技术角度讲,它把数据库从基本的关系模型引入到对象关系型,人们可以从传统的关系型上升到对象型应用,使得系统更简捷、更有效。从规模角度讲,从个人单机数据库到巨型数据库(TB 级),Oracle 都提供全面的支持。从程序设计角度讲,Oracle 系统提供传统的结构化程序设计、事件驱动程序设计,并支持面向对象的程序设计和 Web 程序设计。从计算机网络角度讲,Oracle 本来就支持局域网和广域网,更重要的是现在又可以全面支持 Internet/Intranet,从而提供了非常广阔的应用前景。因此,要学会 Oracle 管理和开发,就要学会很多技术和工具。Oracle 本身太大、太复杂,要熟练地掌握它不是一蹴而就的。目前国内编写关于 Oracle 的书籍较少,而翻译一些外国人撰写的专著又很难作为教材来普及。作者做了艰辛的努力,通过两轮 Oracle8 教学授课实践,花费近一年的时间撰写了这本《Oracle 8. x for Windows NT 实用教程》。

本书以 Oracle 8.0.5 for Windows NT 为版本,依次介绍了数据库基础知识、Oracle 入门、数据库设计、Oracle 管理和 Oracle 程序设计。全书共分 14 章,各章主要内容简述如下:

**第 1 章 数据库系统基础知识** Oracle 建立在严格的数学基础之上,所以在学习 Oracle 之前,必须学习关系数据库的理论。本章概括地介绍了关系数据库的基本概念、定理和方法。

**第 2 章 Oracle 体系结构** 本章从 3 个方面介绍了 Oracle 体系结构:首先讨论数据结构,然后讨论组成结构,最后讨论应用结构。这一章试图使读者对 Oracle 有一个比较全面的了解和认识。

**第 3 章 Oracle8 操作初步** 本章重点是引导读者入门。首先介绍 Oracle 8. x for Windows NT 的安装,然后引导读者进入 Oracle,浏览各种管理器,最后介绍了 SQL 语言及其工具 SQL \* PLUS。

**第 4 章 数据库设计与创建** 本章首先讨论了数据库设计的基本步骤和方法,然后通过实例说明方法的使用过程,最后创建实际的数据库。

**第 5 章 表和表空间操作** 本章讨论两个最重要的对象——表空间和表,详细讨论其基本概念和操作方法,最后通过模式管理器来复习所学内容。

**第 6 章 SQL 数据操纵** SQL 数据操纵是操作数据库的最基本手段,本章通过大量实例介绍 SQL 数据操纵命令的使用方法。

**第 7 章 Oracle 对象操作** 本章详细介绍了常用的数据库对象,如索引、聚簇、视图、同义词、序列、数据库链接和快照等。

**第 8 章 Oracle 数据库保护** 本章讨论数据库的事务控制、并发控制、会话控制、系统控制以及日志、回滚段和控制文件的管理。

**第 9 章 Oracle 安全与审计** 本章重点讨论如何建立用户,如何授权,如何建立角色,如何配置用户环境文件,最后讨论了审计方法。

**第 10 章 备份与恢复** 数据库恢复是数据库的核心技术,本章重点讨论了数据库的各种备份和恢复技术。

**第 11 章 PL/SQL 语言基础** 从本章开始进入数据库程序设计部分。本章首先介绍了 Oracle 最基本的语言 PL/SQL,这是结构化程序设计的基础。重点讨论了记录、表、游标类型。

**第 12 章 PL/SQL 程序设计** 本章讨论了 PL/SQL 程序设计的高级专题,即过程和函数程序设计、包程序设计、触发器程序设计和异常处理程序设计。

**第 13 章 面向对象程序设计** 这也是程序设计的高级专题,本章介绍了对象类型的设计方法和对象的操作方法。

**第 14 章 Oracle Web 程序设计** 这是现代程序设计专题。本章首先介绍了 Web 页的设计方法,然后介绍了静态 Web 页生成工具出版助手,最后介绍了 Oracle 应用服务器,即动态 Web 程序设计环境。

本书由命令开始讨论问题求解方法,然后使用工具来总结应用技巧,每章附有习题和上机操作题。本书内容由浅入深,前后衔接,重点突出。作为培训教材使用时,建议安排 120~160 学时(两学期),授课/上机时间按为 3:1 分配。

本书出版之际,正逢中国计算机软件专业技术水平考试新大纲颁布之时,其中《数据库技术》大纲中,中、高部分中可选择 ORACLE 系统为考试对象,本书正好符合这部分考试大纲内容,所以本书可作为考试培训教材。

衷心感谢北京 Oracle 软件系统有限公司产品经理唐德昌先生及时提供的 Oracle8 软件产品。由于时间仓促,书中难免存在不当之处,恳请广大读者批评指正。

作者 E-mail 地址:zkweng@mail.wl.xj.cn。

瓮正科

1999. 4. 18

# 目 录

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| <b>第 1 章 数据库系统基础知识</b> .....   | (1)  |
| 1.1 数据库概述 .....                | (1)  |
| 1.1.1 数据、信息和数据处理 .....         | (1)  |
| 1.1.2 数据处理的三个阶段 .....          | (1)  |
| 1.1.3 数据库系统的组成 .....           | (3)  |
| 1.1.4 数据库体系结构 .....            | (4)  |
| 1.1.5 Oracle 数据库系统的结构 .....    | (6)  |
| 1.1.6 数据库系统的特点 .....           | (6)  |
| 1.2 现实世界的描述 .....              | (7)  |
| 1.2.1 数据的描述 .....              | (7)  |
| 1.2.2 实体模型 .....               | (8)  |
| 1.2.3 数据模型 .....               | (10) |
| 1.3 数据库管理系统 .....              | (14) |
| 1.3.1 数据库管理系统的功能 .....         | (14) |
| 1.3.2 数据库管理系统的组成 .....         | (14) |
| 1.3.3 Oracle 数据库管理系统 .....     | (16) |
| 1.3.4 DBMS 和 OS 的关系 .....      | (17) |
| 1.4 关系数据库的数学基础 .....           | (18) |
| 1.4.1 集合运算 .....               | (18) |
| 1.4.2 特殊的集合运算 .....            | (20) |
| 1.4.3 函数依赖 .....               | (25) |
| 1.4.4 关系完整性约束 .....            | (27) |
| 1.4.5 范式 .....                 | (28) |
| 1.4.6 关系模式的规范化 .....           | (31) |
| 习题 1 .....                     | (32) |
| <b>第 2 章 Oracle 体系结构</b> ..... | (34) |
| 2.1 Oracle 数据库结构 .....         | (34) |
| 2.1.1 Oracle 数据库基本结构 .....     | (34) |
| 2.1.2 表空间(Tablespace) .....    | (35) |
| 2.1.3 段、区间和数据块 .....           | (36) |
| 2.1.4 数据块的结构 .....             | (36) |
| 2.1.5 表(Table).....            | (38) |
| 2.2 Oracle 基本结构 .....          | (39) |
| 2.2.1 Oracle 系统基本组成 .....      | (39) |
| 2.2.2 内存结构 .....               | (39) |

|                                        |             |
|----------------------------------------|-------------|
| 2.2.3 Oracle 进程( Processes) .....      | (41)        |
| 2.2.4 物理文件 .....                       | (44)        |
| 2.2.5 Oracle 实例 .....                  | (45)        |
| 2.3 Oracle 系统结构 .....                  | (46)        |
| 2.3.1 多磁盘系统 .....                      | (46)        |
| 2.3.2 磁盘映像系统 .....                     | (46)        |
| 2.3.3 多数据库独立宿主系统 .....                 | (48)        |
| 2.3.4 客户/服务器系统 .....                   | (48)        |
| 2.3.5 多线程服务器系统 .....                   | (49)        |
| 2.3.6 并行数据库系统 .....                    | (50)        |
| 2.3.7 分布式数据库系统 .....                   | (51)        |
| 2.3.8 Oracle WebServer 系统 .....        | (52)        |
| 习题 2 .....                             | (53)        |
| <b>第 3 章 Oracle8 操作初步 .....</b>        | <b>(55)</b> |
| 3.1 Oracle8 for Windows NT 安装与配置 ..... | (55)        |
| 3.1.1 安装 Oracle8 服务器 .....             | (55)        |
| 3.1.2 在 NT 上检查任务 .....                 | (58)        |
| 3.1.3 服务器端配置 .....                     | (60)        |
| 3.1.4 安装 Oracle8 客户 .....              | (64)        |
| 3.1.5 Oracle8 的卸载与重新安装 .....           | (66)        |
| 3.2 Oracle8 工具操作初步 .....               | (67)        |
| 3.2.1 登录 Oracle .....                  | (67)        |
| 3.2.2 注册 Oracle 用户(安全管理器) .....        | (69)        |
| 3.2.3 关闭与启动 Oracle 数据库(服务器管理器) .....   | (71)        |
| 3.2.4 使用实例管理器启动与关闭数据库 .....            | (74)        |
| 3.2.5 查看数据库结构(存储管理器) .....             | (77)        |
| 3.2.6 查阅对象(模式管理器) .....                | (80)        |
| 3.3 SQL 概述 .....                       | (80)        |
| 3.3.1 SQL 的特点 .....                    | (81)        |
| 3.3.2 SQL 的组成 .....                    | (82)        |
| 3.3.3 Oracle 操作方式 .....                | (82)        |
| 3.4 SQL * PLUS .....                   | (83)        |
| 3.4.1 登录到 SQL * PLUS .....             | (83)        |
| 3.4.2 SQL * PLUS 编辑器 .....             | (84)        |
| 3.4.3 编辑实例 .....                       | (85)        |
| 3.4.4 SQL 文件的存储、调用和运行 .....            | (88)        |
| 3.4.5 SQL * PLUS 报表设计 .....            | (89)        |
| 3.4.6 设置 SQL * PLUS .....              | (93)        |
| 3.4.7 假脱机输出 .....                      | (95)        |
| 3.4.8 SQL * PLUS 与服务器管理器的比较 .....      | (95)        |
| 习题 3 .....                             | (95)        |
| 操作题 3 .....                            | (96)        |

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| <b>第 4 章 设计与创建数据库 .....</b> | <b>(97)</b>  |
| 4.1 数据库设计概述 .....           | (97)         |
| 4.1.1 数据库设计的几个阶段 .....      | (97)         |
| 4.1.2 需求分析 .....            | (98)         |
| 4.1.3 概念设计 .....            | (99)         |
| 4.1.4 逻辑设计 .....            | (100)        |
| 4.1.5 物理设计 .....            | (100)        |
| 4.1.6 数据库实施 .....           | (100)        |
| 4.1.7 系统管理和维护 .....         | (101)        |
| 4.2 设计教学管理数据库 .....         | (102)        |
| 4.2.1 教学管理数据库系统分析 .....     | (102)        |
| 4.2.2 规范化设计 .....           | (103)        |
| 4.2.3 教学管理数据库物理设计 .....     | (106)        |
| 4.3 创建 Oracle 数据库 .....     | (107)        |
| 4.3.1 Oracle 数据库逻辑设计 .....  | (107)        |
| 4.3.2 Oracle 数据库物理设计 .....  | (110)        |
| 4.3.3 使用数据库助手创建数据库 .....    | (116)        |
| 4.3.4 修改与删除数据库 .....        | (123)        |
| 习题 4 .....                  | (123)        |
| 操作题 4 .....                 | (124)        |
| <b>第 5 章 表和表空间操作 .....</b>  | <b>(125)</b> |
| 5.1 表空间管理 .....             | (125)        |
| 5.1.1 使用命令方式建立表空间 .....     | (125)        |
| 5.1.2 使用存储管理器创建表空间 .....    | (127)        |
| 5.1.3 管理表空间 .....           | (128)        |
| 5.2 表管理 .....               | (130)        |
| 5.2.1 创建表 .....             | (130)        |
| 5.2.2 查看表 .....             | (138)        |
| 5.2.3 修改表 .....             | (140)        |
| 5.2.4 删除表 .....             | (142)        |
| 5.2.5 向表中插入记录 .....         | (142)        |
| 5.3 借助模式管理器进行表操作 .....      | (143)        |
| 5.3.1 向导方式创建课程对照表 .....     | (143)        |
| 5.3.2 用手工方式创建表 .....        | (147)        |
| 5.3.3 删除和修改表 .....          | (152)        |
| 习题 5 .....                  | (153)        |
| 操作题 5 .....                 | (154)        |
| <b>第 6 章 SQL 数据操纵 .....</b> | <b>(155)</b> |
| 6.1 SELECT 命令的基本用法 .....    | (155)        |

|       |                              |       |
|-------|------------------------------|-------|
| 6.1.1 | SELECT 命令的格式 .....           | (155) |
| 6.1.2 | 基本查询 .....                   | (155) |
| 6.1.3 | 带条件查询(WHERE) .....           | (157) |
| 6.2   | SQL 常用函数的使用方法 .....          | (159) |
| 6.2.1 | 数值型函数 .....                  | (159) |
| 6.2.2 | 字符型函数 .....                  | (160) |
| 6.2.3 | 日期型函数 .....                  | (160) |
| 6.2.4 | 转换函数 .....                   | (161) |
| 6.2.5 | 多行函数 .....                   | (164) |
| 6.3   | 高级查询技术 .....                 | (166) |
| 6.3.1 | SELECT 嵌套查询 .....            | (166) |
| 6.3.2 | 多表联合查询 .....                 | (166) |
| 6.3.3 | 谓词演算查询 .....                 | (167) |
| 6.4   | 树结构查询 .....                  | (169) |
| 6.4.1 | 树型结构与遍历 .....                | (169) |
| 6.4.2 | Oracle 中树型结构的描述 .....        | (171) |
| 6.4.3 | 层号的应用 .....                  | (172) |
| 6.4.4 | 分枝查询 .....                   | (173) |
| 6.5   | 处理查询结果 .....                 | (174) |
| 6.5.1 | 结果排序 .....                   | (174) |
| 6.5.2 | 结果的并、交、差运算 .....             | (175) |
| 6.5.3 | 分组统计(GROUP)与筛选(HAVING) ..... | (176) |
| 6.6   | 记录的插入、删除和修改 .....            | (177) |
| 6.6.1 | 插入(INSERT) .....             | (177) |
| 6.6.2 | 修改(UPDATE) .....             | (179) |
| 6.6.3 | 删除(DELETE) .....             | (180) |
| 6.6.4 | 删除所有的记录(TRUNCATE) .....      | (180) |
| 习题 6  | .....                        | (181) |

## 第 7 章 操作 Oracle 对象 ..... (183)

|       |                   |       |
|-------|-------------------|-------|
| 7.1   | 索引(INDEX)操作 ..... | (183) |
| 7.1.1 | 索引概念 .....        | (183) |
| 7.1.2 | 建立索引 .....        | (184) |
| 7.1.3 | 查询索引信息 .....      | (185) |
| 7.1.4 | 修改与删除索引 .....     | (187) |
| 7.2   | 聚簇操作 .....        | (188) |
| 7.2.1 | 索引聚簇 .....        | (188) |
| 7.2.2 | 散列聚簇 .....        | (190) |
| 7.2.3 | 修改和删除聚簇 .....     | (192) |
| 7.3   | 视图操作 .....        | (193) |
| 7.3.1 | 为何需要视图 .....      | (193) |
| 7.3.2 | 建立与删除视图 .....     | (193) |
| 7.3.3 | 查询视图信息 .....      | (195) |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| 7.3.4 视图应用 .....                | (195)        |
| 7.4 其他数据库对象操作 .....             | (197)        |
| 7.4.1 同义词 .....                 | (197)        |
| 7.4.2 序列 .....                  | (199)        |
| 7.4.3 数据库链接 .....               | (201)        |
| 7.4.4 快照 .....                  | (202)        |
| 7.5 用模式管理器操作对象 .....            | (204)        |
| 7.5.1 用模式管理器管理索引 .....          | (204)        |
| 7.5.2 用模式管理器管理聚簇 .....          | (206)        |
| 7.5.3 用模式管理器管理视图 .....          | (209)        |
| 7.5.4 用模式管理器管理同义词 .....         | (212)        |
| 7.5.5 用模式管理器管理序列 .....          | (214)        |
| 7.5.6 用模式管理器建立数据库链接 .....       | (215)        |
| 7.5.7 用模式管理器管理快照 .....          | (217)        |
| 习题 7 .....                      | (220)        |
| 操作题 7 .....                     | (221)        |
| <b>第 8 章 Oracle 数据库保护 .....</b> | <b>(222)</b> |
| 8.1 事务控制 .....                  | (222)        |
| 8.1.1 事务控制的基本概念 .....           | (222)        |
| 8.1.2 事务提交 .....                | (223)        |
| 8.1.3 保留点 .....                 | (224)        |
| 8.1.4 事务回滚 .....                | (224)        |
| 8.1.5 设置事务 .....                | (225)        |
| 8.2 并发控制 .....                  | (225)        |
| 8.2.1 什么是 Oracle 锁 .....        | (226)        |
| 8.2.2 封锁机制 .....                | (226)        |
| 8.2.3 死锁 .....                  | (228)        |
| 8.3 会话控制 .....                  | (228)        |
| 8.3.1 ALTER SESSION 命令 .....    | (229)        |
| 8.3.2 SET ROLE 命令 .....         | (231)        |
| 8.3.3 在实例管理器中操作会话 .....         | (232)        |
| 8.4 系统控制 .....                  | (234)        |
| 8.4.1 ALTER SYSTEM 命令 .....     | (234)        |
| 8.4.2 限制控制 .....                | (235)        |
| 8.4.3 系统调整 .....                | (236)        |
| 8.5 日志、回滚段和控制文件的管理 .....        | (238)        |
| 8.5.1 管理日志组 .....               | (238)        |
| 8.5.2 管理回滚段 .....               | (240)        |
| 8.5.3 管理初始化文件 .....             | (243)        |
| 8.5.4 管理控制文件 .....              | (247)        |
| 习题 8 .....                      | (249)        |
| 操作题 8 .....                     | (250)        |

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| <b>第 9 章 Oracle 安全与审计</b> | <b>(252)</b> |
| 9.1 用户管理                  | (252)        |
| 9.1.1 建立用户                | (252)        |
| 9.1.2 查阅现有用户              | (253)        |
| 9.1.3 修改与删除用户             | (254)        |
| 9.2 系统级权限管理               | (254)        |
| 9.2.1 系统级权限               | (254)        |
| 9.2.2 授权                  | (256)        |
| 9.2.3 回收特权                | (257)        |
| 9.2.4 检查存在的系统权限           | (257)        |
| 9.3 对象级权限管理               | (257)        |
| 9.3.1 对象级权限的类型            | (258)        |
| 9.3.2 授予对象级权限             | (258)        |
| 9.3.3 检查存在的对象级权限          | (259)        |
| 9.3.4 视图与对象级权限            | (260)        |
| 9.4 角色                    | (260)        |
| 9.4.1 角色分类                | (261)        |
| 9.4.2 建立、修改和删除角色          | (262)        |
| 9.4.3 角色权限的授予和回收          | (263)        |
| 9.4.4 从数据字典中查阅角色信息        | (263)        |
| 9.4.5 角色的优缺点              | (265)        |
| 9.5 配置文件                  | (265)        |
| 9.5.1 配置文件的分类             | (265)        |
| 9.5.2 配置文件中的主要参数          | (266)        |
| 9.5.3 建立配置文件              | (266)        |
| 9.5.4 修改、删除配置文件           | (267)        |
| 9.5.5 将配置文件授予用户并激活        | (267)        |
| 9.6 使用安全管理器               | (268)        |
| 9.6.1 建立 Oracle 用户        | (268)        |
| 9.6.2 管理用户                | (272)        |
| 9.6.3 管理角色                | (274)        |
| 9.6.4 建立与修改配置文件           | (277)        |
| 9.7 审计                    | (279)        |
| 9.7.1 SQL 语句审计            | (280)        |
| 9.7.2 对象审计                | (283)        |
| 习题 9                      | (284)        |
| 操作题 9                     | (285)        |
| <b>第 10 章 备份与恢复</b>       | <b>(287)</b> |
| 10.1 数据库恢复原理              | (287)        |
| 10.1.1 数据库故障类型            | (287)        |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| 10.1.2 数据库恢复技术 .....            | (288)        |
| 10.1.3 恢复策略 .....               | (290)        |
| 10.2 脱机备份与恢复 .....              | (291)        |
| 10.2.1 NT 备份与恢复工具 .....         | (291)        |
| 10.2.2 冷备份与恢复 .....             | (295)        |
| 10.3 逻辑备份与恢复 .....              | (295)        |
| 10.3.1 逻辑备份与恢复的前提 .....         | (296)        |
| 10.3.2 逻辑备份 .....               | (296)        |
| 10.3.3 逻辑恢复 .....               | (301)        |
| 10.4 热备份与恢复 .....               | (304)        |
| 10.4.1 热备份 .....                | (305)        |
| 10.4.2 恢复 .....                 | (307)        |
| 习题 10 .....                     | (310)        |
| 操作题 10 .....                    | (310)        |
| <b>第 11 章 PL/SQL 基础 .....</b>   | <b>(311)</b> |
| 11.1 PL/SQL 概述 .....            | (311)        |
| 11.1.1 变量及声明 .....              | (311)        |
| 11.1.2 数据类型 .....               | (312)        |
| 11.1.3 表达式 .....                | (314)        |
| 11.1.4 PL/SQL 程序块结构 .....       | (317)        |
| 11.1.5 PL/SQL 程序运行环境 .....      | (317)        |
| 11.2 PL/SQL 控制结构 .....          | (319)        |
| 11.2.1 顺序结构 .....               | (319)        |
| 11.2.2 选择结构 .....               | (320)        |
| 11.2.3 NULL 结构 .....            | (321)        |
| 11.2.4 循环结构 .....               | (322)        |
| 11.3 PL/SQL 记录 and 表 .....      | (324)        |
| 11.3.1 使用 %TYPE .....           | (324)        |
| 11.3.2 记录类型 .....               | (325)        |
| 11.3.3 使用 %ROWTYPE .....        | (327)        |
| 11.3.4 表 .....                  | (327)        |
| 11.4 游标 .....                   | (331)        |
| 11.4.1 游标的基本操作 .....            | (331)        |
| 11.4.2 游标的属性操作 .....            | (334)        |
| 11.4.3 参数化游标和隐式游标 .....         | (335)        |
| 11.4.4 游标变量 .....               | (337)        |
| 习题 11 .....                     | (339)        |
| 操作题 11 .....                    | (342)        |
| <b>第 12 章 PL/SQL 程序设计 .....</b> | <b>(343)</b> |
| 12.1 过程和函数程序设计 .....            | (343)        |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 12.1.1 过程的创建、查询和调用 .....  | (343) |
| 12.1.2 过程参数设置与传递 .....    | (345) |
| 12.1.3 函数的创建、查询和调用 .....  | (349) |
| 12.1.4 删除过程和函数 .....      | (351) |
| 12.1.5 子程序的位置 .....       | (351) |
| 12.1.6 子程序的依赖性与执行权限 ..... | (354) |
| 12.2 包程序设计 .....          | (357) |
| 12.2.1 包说明 .....          | (357) |
| 12.2.2 包体 .....           | (357) |
| 12.2.3 包应用 .....          | (358) |
| 12.2.4 包的其他操作 .....       | (361) |
| 12.3 触发器程序设计 .....        | (363) |
| 12.3.1 建立触发器 .....        | (363) |
| 12.3.2 触发器的其他操作 .....     | (367) |
| 12.4 异常处理 .....           | (369) |
| 12.4.1 什么是异常 .....        | (369) |
| 12.4.2 声明、触发和处理异常 .....   | (370) |
| 12.4.3 处理异常的特殊方法 .....    | (372) |
| 习题 12 .....               | (376) |
| 程序编制题 12 .....            | (377) |
| 程序阅读题 12 .....            | (377) |

## 第 13 章 面向对象的程序设计 ..... (382)

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 13.1 基础知识 .....               | (382) |
| 13.1.1 面向对象概述 .....           | (382) |
| 13.1.2 对象关系型数据库 .....         | (383) |
| 13.2 对象类型 .....               | (384) |
| 13.2.1 基本对象的定义与实例化 .....      | (385) |
| 13.2.2 创建与调用对象 .....          | (387) |
| 13.2.3 在模式管理器中创建对象 .....      | (391) |
| 13.2.4 修改和删除对象类型 .....        | (395) |
| 13.3 特殊对象、方法以及对象操作 .....      | (397) |
| 13.3.1 行、列对象 .....            | (397) |
| 13.3.2 对象的数据操纵 .....          | (399) |
| 13.3.3 MAP 方法和 ORDER 方法 ..... | (403) |
| 习题 13 .....                   | (405) |
| 操作题 13 .....                  | (406) |

## 第 14 章 Oracle Web 程序设计 ..... (407)

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 14.1 制作 Web 页的基本方法 ..... | (407) |
| 14.1.1 HTML 概述 .....     | (407) |
| 14.1.2 为 Web 页增加色调 ..... | (408) |

---

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 14.1.3 HTML 基本标记应用 .....       | (409) |
| 14.1.4 HTML 高级标记应用 .....       | (411) |
| 14.2 Oracle Web 出版助手 .....     | (413) |
| 14.2.1 Web 出版助手操作初步 .....      | (414) |
| 14.2.2 修改、删除、生成和预览 Web 页 ..... | (421) |
| 14.2.3 使用模板生成 Web 页 .....      | (421) |
| 14.3 Oracle 应用服务器简介 .....      | (432) |
| 14.3.1 应用服务器概述 .....           | (433) |
| 14.3.2 应用服务器的基本操作 .....        | (434) |
| 习题 14 .....                    | (439) |
| 程序题 14 .....                   | (439) |

---

## 第1章 数据库系统基础知识

数据库技术是信息社会的重要基础技术之一,是计算机科学领域中发展最为迅速的分支。数据库技术是一门综合性技术,涉及到操作系统、数据结构、程序设计等知识。本章重点介绍数据库的基本概念。

### 1.1 数据库概述

早期的计算机主要用于科学计算,当计算机应用于生产管理、商业财贸、情报检索等领域时,它面对的是数量惊人的各类数据。为了有效地管理和利用这些数据,就产生了计算机的数据管理技术。

#### 1.1.1 数据、信息和数据处理

数据是一种物理符号序列,用来记录事物的情况。数据用类型和值来表征,不同的数据类型记录的事物性质是不一样的,例如数值型数据1,2,3...,可以用来记录事物的多少。信息则是经过加工的数据,对人类社会实践和生产及经营活动能产生决策性影响。信息是一种有用的数据。

数据和信息在概念上是有区别的,所有的信息都是数据,而只有经过提炼和抽象之后具有使用价值的数据才能成为信息。经过加工所得到的信息仍然以数据的形式出现,此时的数据是信息的载体,是人们认识信息的一种媒介。

数据处理是指对各种类型的数据进行收集、存储、分类、计算、加工、检索和传输的过程。数据处理通常也称为信息处理。

#### 1.1.2 数据处理的三个阶段

数据处理大体经历了三个阶段,即手工数据处理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段。

##### 1. 手工数据处理

早期的数据处理都是通过手工进行的,因为当时的计算机主要用于科学计算。计算机上没有专门管理数据的软件,也没有诸如磁盘之类的设备来存储数据。这时应用程序和数据之间的关系如图1-1所示。

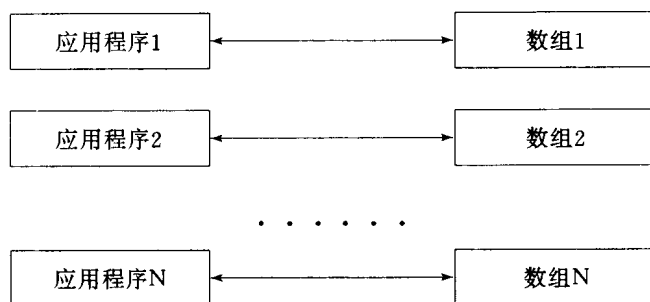


图 1-1 手工数据处理的应用程序和数据的关系

这种数据处理具有三个特点：

- ① 数据量较少。数据和程序一一对应，即一组数据对应一个程序，数据面向应用，独立性很差。由于应用程序所处理的数据之间可能会有一定关系，故程序和程序之间就会有大量重复数据。
- ② 数据不保存。因为在该阶段计算机主要用于科学计算，一般不需要将数据长期保存，只在计算一个题目时，才将数据输入计算机，算完题，得到计算结果即可。
- ③ 没有软件系统对数据进行管理。程序员不仅要规定数据的逻辑结构，而且在程序中还要设计物理结构，包括存储结构的存取方法、输入输出方式等。也就是说，数据对程序不具有独立性，一旦数据在存储器上改变物理地址，就需要相应地改变用户程序。

手工处理数据有两个缺点：第一，应用程序之间的依赖性太强，不独立；第二，数据组和数据组之间可能有许多重复数据，造成数据冗余。

## 2. 文件系统

20 世纪 50 年代中期以后，计算机的硬件和软件得到飞速发展，计算机不再只用于科学计算这单一任务，而是可以做一些非数值数据的处理了。此外，这时也有了大容量的磁盘等存储设备，并且已有专门管理数据的软件，即文件系统。在文件系统中，按一定的规则将数据组织成为一个文件，应用程序通过文件系统对文件中的数据进行存取和加工。文件系统对数据的管理，实际上是通过应用程序和数据之间的一种接口实现的，如图 1-2 所示。

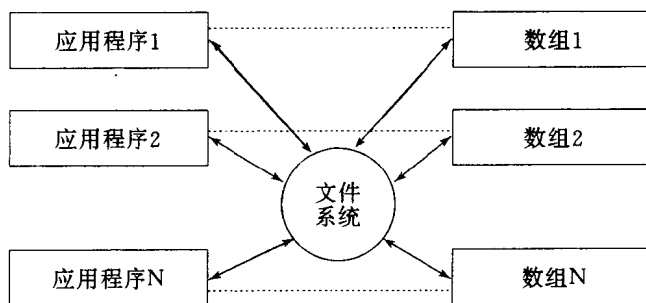


图 1-2 文件系统的应用程序与数据的关系

文件系统的最大特点是解决了应用程序和数据之间的一个公共接口问题,使得应用程序采用统一的存取方法来操作数据。同时,应用程序和数据之间不再是直接的对应关系。不过,文件系统只是简单地存放数据,相互之间并没有有机的联系。数据的存放依赖于应用程序的使用方法,不同的应用程序仍然很难共享同一数据文件,即数据独立性较差。另外,文件系统对数据存储没有相应的模型约束,数据冗余性较大。

### 3. 数据库系统

数据库系统由计算机软、硬件资源组成,它实现了有组织地、动态地存储大量关联数据,方便多用户访问,它与文件系统的主要区别是数据的充分共享、交叉访问、与应用程序的高度独立性。通俗地讲,数据库系统可把日常一些表格、卡片等的数据有组织地集合在一起,输入到计算机,然后通过计算机处理,再按一定要求输出结果。所以,对于数据库来说,主要应解决三个问题:第一,有效地组织数据,这主要指对数据进行合理设计,以便于计算机存取;第二,方便地将数据输入到计算机中;第三,根据用户的要求将数据从计算机中抽取出来(这是人们处理数据的最终目的)。

数据库也是以文件方式存储数据的,但是,它是数据的一种高级组织形式。在应用程序和数据库之间,有一个新的数据管理软件,即数据库管理系统 DBMS(DataBase Management System)。数据库管理系统对数据的处理方式和文件系统不同,它把所有应用程序中所使用的数据汇集在一起,并以记录为单位存储起来,以便于应用程序查询和使用。数据库管理系统提供对数据库中的数据资源进行统一管理和控制的功能,它是数据库系统的核心。见图 1-3。

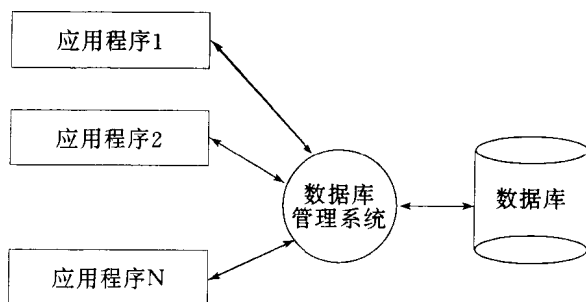


图 1-3 数据库系统的应用程序与数据库的关系

数据库系统和文件系统的区别是:数据库对数据的存储是按照同一结构进行的,不同的应用程序都可以直接操作这些数据(即对应用程序的高度独立性)。数据库系统对数据的完整性、唯一性和安全性都提供一套有效的管理手段(即数据的充分共享性)。数据库系统还提供管理和控制数据的各种简单操作命令,使用户易于编写程序(即操作方便性)。

#### 1.1.3 数据库系统的组成

数据库系统实际上是一个应用系统,它由用户、数据库管理系统、存储在存储设备上的数据、应用程序和计算机硬件组成。

##### 1. 数据

这里的数据是指数据库系统中存储的数据,它是数据库系统操作的对象。存储在数据库

中的数据具有集中性和共享性。所谓集中性是指把数据库看成性质不同的数据文件的集合,其中的数据冗余很小。所谓共享性是指多个不同用户、使用不同的语言、为了不同的应用目的可同时存取数据库中的数据。

## 2. 应用程序

应用程序指那些为了适合用户操作、满足用户需求而编写的程序。

## 3. 用户

用户是指使用数据库的人。数据库系统中主要有终端用户、应用程序员和数据库管理员三类用户。终端用户是指那些无太多计算机知识的工程技术人员及管理人员,他们通过数据库系统提供的命令语言、表格语言以及菜单等交互式对话手段使用数据库中的数据。应用程序员是为终端用户编写应用程序的软件人员,他们设计的应用程序主要用来使用和维护数据库。数据库管理员 DBA(DataBase Administrator)是指全面负责数据库系统正常运转的高级人员,他们负责对数据库系统本身的深入研究。

## 4. 软件

软件是指负责数据库存取、维护和管理的软件系统,通常称为数据库管理系统。数据库管理系统提供对数据库中数据资源进行统一管理和控制的功能,它把用户程序和数据库数据相互隔离开来。数据库管理系统是数据库系统的核心,其功能强弱决定了数据库系统性能的优劣。数据库管理系统一般由计算机软件公司提供。

## 5. 硬件

此处硬件特指存放数据库及运行 DBMS 的硬件资源,如磁盘、I/O 通道等等。如果想获得满意的运行结果,采用高配置的内存、外存 CPU 等亦是非常重要的。

### 1.1.4 数据库体系结构

数据库系统的软硬件层次如图 1-4 所示。从图中可以看出,数据库管理系统是处于操作系统和应用程序之间的一个系统软件。

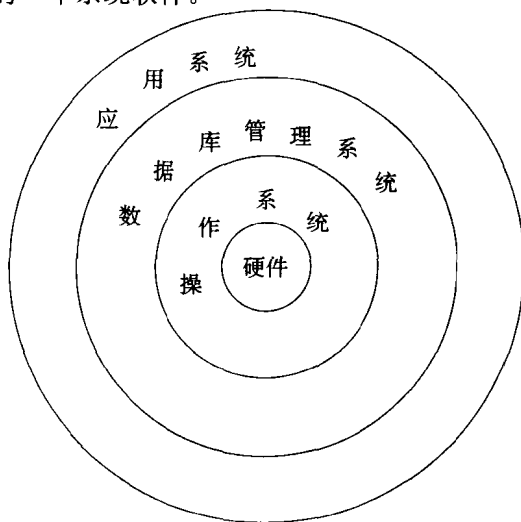


图 1-4 数据库系统的软硬件层次