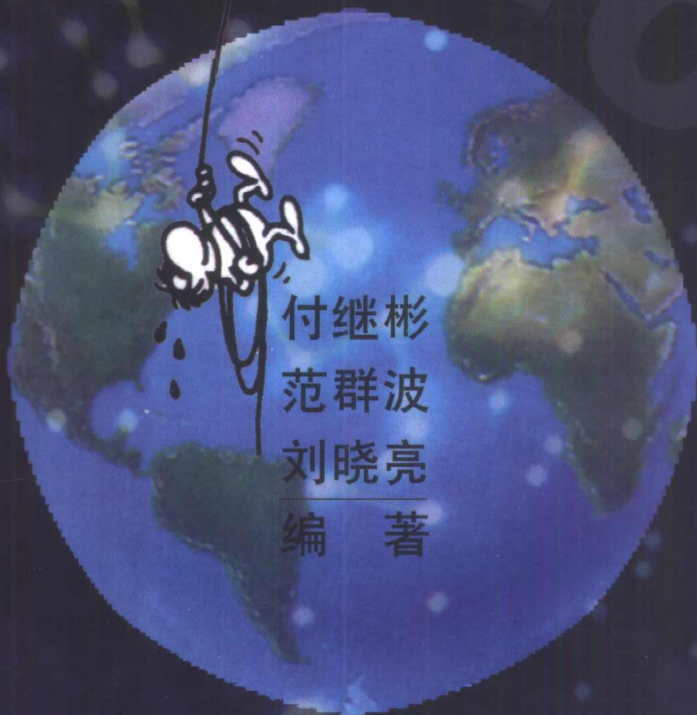


入
门
与
提
高

Oracle 8



付继彬
范群波
刘晓亮
编 著



8OR



清华大学出版社

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



982

软件入门与提高丛书

Oracle 8 入门与提高

付继彬 范群波 刘晓亮 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

Oracle 是一种流行的高性能数据库产品, 是一个功能强大的数据库软件。

本书介绍了 Oracle8 for Windows NT 的各项知识, 包括 Oracle 的主要优点与特性, Oracle8 在各种安装方式下的安装情况, SQL*PLUS 的使用和 Oracle 的开发工具 Developer / 2000 的使用, 数据库查询的创建和应用, 建立 Internet 网络应用程序的 Oracle WebServer 的应用, 数据库备份和恢复, 数据库复制功能, 面向并行应用的 Oracle 高级功能以及如何调整和优化数据库等。

本书语言通俗、示例丰富, 为用户提供了一个切实可行、循序渐进学习和掌握 Oracle 的途径。本书适合于希望学习并掌握 Oracle 的用户和广大 Oracle 应用开发人员。

版权所有, 翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售。

书 名: Oracle 8 入门与提高
作 者: 付继彬 范群波 刘晓亮
出 版 者: 清华大学出版社 (北京清华大学学研大厦, 邮编: 100084)
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>
印 刷 者: 北京市清华园胶印厂
发 行 者: 新华书店总店北京发行所
开 本: 787×1092 1/16 印张: 21.75 字数: 531 千字
版 次: 2000 年 7 月第 1 版 2002 年 2 月第 6 次印刷
书 号: ISBN 7-302-00767-5/TP·265
印 数: 24001~28000
定 价: 29.80 元

目 录



引 言	1
第 1 章 Oracle 概述	3
1.1 Oracle 的发展与现状	4
1.1.1 Oracle 的历史	4
1.1.2 Oracle8 的优越性	4
1.1.3 Oracle 的新发展	6
1.2 Oracle 与各种流行数据库产品的比较	6
1.2.1 IBM 公司的 DB2	8
1.2.2 Informix Universal Server 产品	9
1.2.3 Sybase 公司的 Adaptive Server	10
1.2.4 ORACLE 公司的 Oracle8 产品	10
1.3 Oracle 的网络计算机体系结构	12
1.3.1 网络计算机	12
1.3.2 网络计算机体系结构	13
第 2 章 Oracle 基础	17
2.1 Oracle 的安装	18
2.1.1 Oracle 的产品简介	18
2.1.2 Oracle 客户的安装	24
2.1.3 Oracle8 服务器的安装	28
2.2 Oracle8 数据库的基本内容和概念	31
2.2.1 角色	31
2.2.2 用户	32
2.3 客户与服务器的连接	33
2.3.1 Net8 的功能	33
2.3.2 Net8 的工作原理与过程	34
2.3.3 Net8 的体系结构	35
2.3.4 实现一个 Net8 网络	36
第 3 章 SQL*PLUS 语言	43
3.1 准备使用 SQL*PLUS	45

3.1.1 进入 SQL*PLUS	45
3.1.2 退出 SQL*PLUS	45
3.1.3 显示表结构命令 DESCRIBE	46
3.1.4 保存 SQL 缓冲区中的内容	46
3.1.5 GET 命令	47
3.1.6 运行命令文件	47
3.2 查询语言	47
3.2.1 单表查询	48
3.2.2 多表查询	51
3.2.3 子查询	53
3.2.4 分组查询	55
3.3 用 SQL 语言操纵数据	57
3.3.1 INSERT 命令	57
3.3.2 UPDATE 命令	58
3.3.3 DELETE 命令	58
3.4 SQL 语言中函数的调用	59
3.4.1 字符函数	59
3.4.2 算术函数	59
3.4.3 日期函数	60
3.4.4 统计函数	60
3.4.5 其他函数	60
3.5 数据库定义命令	63
3.5.1 有关表的操作	63
3.5.2 有关视图的操作	65
3.5.3 有关索引的操作	66
3.5.4 有关同义词的操作	67
3.6 查询结果的几何运算	68
3.6.1 并操作	68
3.6.2 交操作	69
3.6.3 差操作	69

第 4 章 过程 SQL 语言——PL/SQL

4.1 PL/SQL 块的组成	72
4.1.1 PL/SQL 块的定义部分	72
4.1.2 可执行部分	75
4.2 事务控制命令	76
4.2.1 事务提交	77
4.2.2 事务回退	77
4.2.3 保存点	78

4.3 PL/SQL 流程控制.....	79
4.3.1 条件控制语句	79
4.3.2 循环控制语句	81
4.3.3 跳转语句	86
4.4 游标的使用	87
4.4.1 游标的概念	87
4.4.2 游标的属性	89
4.4.3 FOR 循环中游标的使用.....	90
4.4.4 带参数游标的使用方法	91
4.5 PL/SQL 中的异常处理.....	92
4.5.1 预定义的异常处理	92
4.5.2 用户自定义的异常处理	93
4.6 一个完整的 PL/SQL 例子.....	94
第 5 章 Oracle 数据库管理.....	97
5.1 Oracle 数据库管理系统的基本常识	98
5.1.1 数据库管理员的基本职责	98
5.1.2 Oracle 数据库管理系统的体系结构.....	98
5.1.3 Oracle 实例.....	100
5.2 Oracle 企业管理器	101
5.2.1 Oracle 企业管理器概述.....	101
5.2.2 控制台的使用	106
5.3 管理数据库	113
5.3.1 参数文件 INIT.ORA	114
5.3.2 创建数据库	115
5.3.3 打开和关闭数据库	126
5.3.4 管理数据库文件	129
5.4 Oracle 用户及权限管理	133
5.4.1 用户管理	134
5.4.2 资源管理	139
5.4.3 特权的管理	143
5.4.4 角色的管理	144
5.5 使用 SQL Worksheet	146
5.5.1 启动 SQL Worksheet.....	146
5.5.2 SQL Worksheet 界面介绍.....	147
5.5.3 在 SQL Worksheet 中执行命令.....	148
5.5.4 使用 Command History.....	148
第 6 章 Developer/2000 的使用技术.....	151

6.1 Developer/2000 的设置	152
6.2 Form Builder	154
6.2.1 Form Builder 的组成部分	154
6.2.2 利用向导创建一个简单的 Form Builder 应用程序	155
6.2.3 FORM 的设计工具	162
6.2.4 布局编辑器	165
6.2.5 函数、过程和包	168
6.2.6 触发器	175
6.2.7 一个例子	181
6.3 Report Builder	185
6.3.1 报表向导	186
6.3.2 数据模型	189
6.3.3 布局的基本概念	202
6.4 Graphics Builder	207
6.4.1 简介	207
6.4.2 生成图表	208
第 7 章 Oracle WebServer 的应用	215
7.1 WebServer 应用程序基础	216
7.1.1 WebServer 的由来	216
7.1.2 Internet 简介	216
7.1.3 HTML 语言简介	217
7.1.4 CGI 简介	223
7.2 WebServer 简介	224
7.2.1 WebServer 的功能	224
7.2.2 WebServer 的体系结构	225
7.3 设计 WebServer 应用程序	227
7.3.1 HTP 实用工具	227
7.3.2 OWA 实用工具	233
7.3.3 Java 在 WebServer 中的应用	235
第 8 章 通过 Visual Basic 访问 Oracle 数据库	237
8.1 利用 VisData 访问 Oracle 数据表	238
8.1.1 添加与维护 ODBC 数据源	238
8.1.2 访问 Oracle 数据表	240
8.2 一个利用 Visual Basic 开发管理 Oracle 数据库的实例	243
第 9 章 备份和恢复	255
9.1 备份和恢复数据库概述	256
9.1.1 故障及故障处理	256

9.1.2 重做日志	256
9.1.3 数据库备份模式	257
9.1.4 Oracle8 的备份和恢复工具	257
9.2 利用 Oracle8 备份管理器备份和恢复数据库	258
9.2.1 设置备份管理器	258
9.2.2 注册目标数据库	261
9.2.3 运用 Oracle8 备份管理器备份数据库	263
9.2.4 运用 Oracle8 备份管理器恢复数据库	267
9.3 利用 Export/Import 实用工具备份和恢复数据库	268
9.3.1 使用 Data Manager 导出数据	268
9.3.2 使用 Data Manager 导入数据	272
9.4 利用 Oracle8 for Windows NT 备份与恢复管理器备份和恢复数据库	274
9.4.1 利用 Oracle8 for Windows NT 备份管理器备份数据库	275
9.4.2 利用 Oracle8 for Windows NT 恢复管理器恢复数据库	276
9.5 利用 Oracle8 操作系统备份和恢复数据库	277
第 10 章 Oracle 的复制功能	281
10.1 复制的概念	282
10.2 复制步骤	282
10.2.1 配置复制	283
10.2.2 安装复制对象	287
10.3 高级复制功能	287
第 11 章 Oracle 的高级功能	289
11.1 并行服务器	290
11.1.1 并行服务器的概念	290
11.1.2 并行服务器的特点	291
11.1.3 并行服务器应用的属性	292
11.1.4 并行服务器的优点	293
11.2 并行查询选件	294
11.2.1 并行查询外观	295
11.2.2 并行查询处理	297
11.2.3 并行查询调整	297
第 12 章 调整和优化数据库	299
12.1 调整 Oracle 系统的原因	300
12.2 调整处理的主要组成	300
12.3 调整方法	301
12.4 找出瓶颈	302
12.4.1 了解系统的局限	302

12.4.2 监视系统	303
12.5 系统调整	304
12.5.1 软件调整	304
12.5.2 硬件调整	306
12.5.3 应用程序调整	306
附录 1 错误信息	309
附录 2 SQL 命令	321

引 言

Oracle 数据库系统是美国 ORACLE 公司提供的以分布式数据库为核心的一组软件产品, 一直占全球数据库销售额的 40% 以上, 稳居数据库产业龙头位置。它以符合国际标准的 SQL 数据语言为基础, 具有丰富的软件工具, 是当今世界上唯一可以同时适用于大、中、小型机和微型机的数据库管理系统。它支持多种硬件及操作系统、多种网络通信协议和多种数据库管理系统的互联, 从而为建立分布式数据库提供了强有力的支持。并且 ORACLE 公司总是以超凡的眼力, 敏锐地把握数据库技术的动向, 带动了全球数据库产业的发展。

Oracle8 主要具有下列特性:

- 标准化程度高, Oracle8 实现了基于 SQL 的数据库标准的关系型数据库管理系统, 并作了一些扩充。
- 具有强大的网络功能和分布式功能, 可以在几乎所有计算机平台上运行, 可以组成各种计算模式, 如集中式、客户服务器方式和分布式等, 提供了不同环境的数据共享方案。
- 开放性好, 支持 ODBC 开放式数据库互联协议, 能方便地与异种数据库互操作和数据转换。
- 技术先进, 采用了一系列先进技术, 如支持超大规模数据库技术、优化技术和并行查询、多线程服务器、安全性措施、数据恢复措施、分布式技术等。
- 可移植性好, 不同平台开发成果可重用, 升级方便, 技术支持较好, 公司信誉高。

本书结合 Oracle8 的新特性, 通过丰富的实例深入浅出地介绍了 Oracle8 的各种管理和开发工具, 主要分为 12 章。第 1 章简要介绍了 Oracle 的发展与现状、Oracle 与各种流行数据库产品的比较, 以及 Oracle 的网络计算机体系结构。第 2 章主要介绍了 Oracle 数据库的应用基础, 包括 Oracle 数据库产品的安装和基本操作。第 3 章讲述了 Oracle 的交互式查询工具 SQL*PLUS 中 SQL 命令、函数和操作等。第 4 章讲述了过程化 SQL 语言中块的基本结构及使用情况等。第 5 章介绍了 Oracle 数据库管理系统的基本常识、Oracle 企业管理器的一些基本情况和安全管理等。第 6 章重点介绍了 Oracle Form、Oracle Report 和 Oracle Graphics 三种工具的使用。第 7 章则讲述了 Oracle WebServer 的应用。第 8 章讲述了一个实例, 介绍如何通过 Visual Basic 远程访问 Oracle 数据库。第 9 章介绍了数据库的备份和恢复。第 10 章介绍了 Oracle 的复制功能。第 11 章介绍了 Oracle 的高级功能。第 12 章介绍如何调整和优化数据库。在本书最后还安排有两部分附录——SQL 语言和 PL/SQL 的语法, 以供初学者随时查询。

目前已出版的有关 Oracle8 的各种书籍大多对于初学者起点过高, 难以起到入门的作用。本书试图提供一条组织更合理、更加有效的途径来学习 Oracle 的基本内容, 使初学

Oracle 的开发人员能迅速了解基本概念, 弄清 Oracle 的开发方法的难点, 并为建立高效的应用提供了清晰的指南。本书的作者有丰富的 Oracle 开发经验, 结合多年的实践和 Oracle8 的最新资料, 本着深入浅出的原则, 对 Oracle8 新的常用的功能和产品进行了详细的讲述。相信用户在短期内阅读完本书后, 就能对 Oracle8 有一个较为深入的了解和认识, 并将具备一定的 Oracle 数据库管理和开发能力。

本书由付继彬、范群波、刘晓亮三人合作编写完成。在本书的编写过程中, 得到了业内同行的大力帮助和支持, 在此表示深深的谢意!

由于时间仓促, 书中难免有不妥之处, 恳请用户批评指正。

编 者
2000 年 3 月

第 1 章

Oracle 概述

本章要点:

本章从 Oracle 的历史发展入手,介绍了 Oracle 的主要优点与特性,并把 Oracle 与几种主流数据库系统进行比较,最后介绍了 ORACLE 公司提出的 NC 和网络计算机体系结构的概念。通过本章的学习,使用户对 Oracle 有一个基本的认识和了解,以利于进一步的学习。

本章主要包括:

- Oracle 的发展情况
- Oracle 特点
- Oracle 的网络计算机体系结构

1.1 Oracle 的发展与现状

本节主要介绍 Oracle 的发展历程、Oracle8 的优点和新增及加强的特性，以及 Oracle 的一些新的发展。

1.1.1 Oracle 的历史

坐落在美国加州 Redwood Shores 的 ORACLE 公司在 70 年代仅仅是一个小型的关系数据库公司，而现在的 ORACLE 公司则领导着世界数据库技术发展的新潮流，为全球电子信息业提供软件产品和服务。截止 1998 年 5 月，ORACLE 公司在 1998 年的收入超过 71 亿美元，业务遍布世界 90 个国家，其软件在 100 多种不同的计算机上运行，是现今计算机技术发展的排头兵。

ORACLE 公司的 Oracle 自从 20 世纪 70 年代推出以后，一直领导着数据库发展的新潮流，它融汇先进的技术并预见性地领导了全球数据库技术的发展。从第二版开始，经历了可移植的第三版，可靠的第四版，支持分布式数据库、Client/Server(客户/服务器)结构的第五版，具有革命性的行锁定模式、革新性的 PL/SQL 语言以及支持簇和对等多处理计算机的第六版，产业化的、高可靠性的、对网络工作组以及企业应用提供技术支持的第七版，ORACLE 公司终于在 1997 推出 Oracle 的最新版本 Oracle8。

利用 Oracle8 这一最新产品，系统设计和开发者可以建立适合于当今技术潮流的应用程序。从支持成千上万用户的分布式在线事务处理系统到拥有数万亿字节的决策支持数据仓库，从 Client/Server 结构到基于 WWW 的应用，从分布、交互信息环境的企业级的应用到通过直观的方法和可视的工具访问和处理的终端用户级应用，Oracle 都提供了构造工具、数据库服务器和计算体系结构。Oracle8 的强有力的功能使用户在开发数据库应用系统方面步入了一个新的天地。

1.1.2 Oracle8 的优越性

在数据库技术日新月异的变化中，在数据库的庞大市场中，Oracle 一直能占据着领先的地位，自然有其过人之处。下面看一下 Oracle 的优点。

从关键任务的联机事务处理到查询密集的数据仓库的一系列任务，Oracle8 都能提供高效、可靠和安全的数据管理。在企业数据仓库方面，Oracle8 在一个集成的、动态的体系结构内为数据仓库和决策支持应用提供了高性能、可伸缩性和高可用性。在企业事务处理方面，Oracle8 也有相当优秀的表现。Oracle8 的联机事务处理应用性能的可伸缩性，使关键任务的应用非常现实可用。

具备并行能力的查询优化。基于成本的优化在规划最近的查询计划时，将并行执行作为最基本的因素考虑在内。优化器根据现有的处理器个数和存储表数据的磁盘设备数量选择智能的、启发式的并行默认设置。

支持分区视图。一个分区是大型表及索引中易于管理的小块,表可以根据数据的取值进行分区。数据分区有3个关键的优点:

- 高可用性——像备份和恢复这些维护操作可以在分区一级进行。
- 减少失败带来的影响——由于数据基于分区进行管理,硬件的失败只会影响本地的分区。
- 提高性能——Oracle8 只对存有被查询数据的分区进行搜索,SQL 语句可以对选定分区运行。分区视图允许把表,特别是有大量数据的表,拆分成多个小表(即分区)。

表扫描的异步预读。通过该机制,额外的数据可在当前数据集运算时从磁盘上异步读取。这使得 I/O 和计算同时进行,给所有并行操作提供了更高的性能。

高性能的空间管理能力。由于空间管理能力的强大,可以非常好地管理和支持超大对象,可管理达几十个大的数据库(即几十个 TB 的数据)。

Oracle8 是高可用性应用程序的独立运行数据库。Oracle8 提供可靠的支持机制,为独立数据库系统实现快速灾难恢复。它提供后发的事务恢复机制,处理系统崩溃后的快速例程启动。

Oracle8 允许在多表连接的视图上非模糊地进行插入、更新和删除操作。

Oracle8 支持多线索客户应用程序。Oracle Call Interface(OCI)和 Oracle 预编译器提供多线索客户应用程序的支持。所有客户端库都可以安全地使用线索。

在当今的网络时代,Oracle 自然不会忘记网络集成。Oracle WebServer 通过现有的 Oracle 业务应用系统和 Web 技术全面集成,并可在企业网络或因特网(Internet)上使用。

Oracle8 有着先进的文本处理功能。Oracle Context 使得 Oracle 以处理结构化数据相同的安全性、伸缩性、完整性和智能性来处理文本。其集成的数据库环境提供策略文本信息的安全可靠的访问,与结构化数据一起提供上百万的文档并为上千个用户使用。

Oracle8 空间数据管理相当先进。Oracle Spatial Data Option 作为集成在数据库内的功能,提供管理空间数据信息的能力。它使得空间数据像结构化数据那样有效地进行存储、访问和操纵。

Oracle8 Video Server 作为一种端到端的软件方案,可通过网络保存、管理、发送全息、全屏幕视频图像和高质量的声音,为多媒体应用、网上办公提供强有力的支持和广阔的应用前景。

并行执行能力强大,支持并行服务器。Oracle8 提供高性能并发控制。其他一些数据库系统是以页级和逐步增强低级锁对数据进行锁定,而导致系统处于“竞争堆”的状态(会造成 CPU 和 I/O 处于等待状态)。Oracle8 采用对数据和索引的完全的、无限制的行级锁定,而且为了保证最大的数据访问能力,从不对锁进行逐步增强,以提供并发能力。

Oracle8 提供业界最为全面的数据复制能力。为了使信息能够在整个企业内安全无误地传播,Oracle8 复制支持主场点复制模型。

Oracle8 具有透明的分布式查询和透明的分布式事务处理,使网络数据库的应用更加简便。

在 Oracle8 中增加了些新的特性,这些新特性包括:

- 对大型数据库的支持
- 面向对象技术的支持
- 对多媒体技术的支持

所有这些新特征使 Oracle 无愧于一个先进、可靠的大型数据库。利用 Oracle 的新特性,可使用户在开发企业级应用或小型程序时都一样得心应手、游刃有余。

1.1.3 Oracle 的新发展

不久前,ORACLE 公司有关官员声称,Oracle 欲将 Java 纳入到其计算机网络的 3 个软件层中,使它成为其中的一个组成部分,同时保持与开发工具的兼容性。

ORACLE 公司描述了其 Java 开发环境计划,这一开发环境是基于 Oracle 在今年早些时候就已获得认证的 Borland 的 JBuilder 之上的。这一计划的具体内容是支持整个 Java 网络,包括运行于浏览器中的 Java 和 HTML 客户,还有运行在客户端机器上的非 Oracle 代码,同时也包括在中间层上运行的 JavaBeans 及其应用,以及在数据库服务器上 JDBC 和 JSQL。据位于加州 Redwood Shores 的 ORACLE 公司产品营销部工具分部经理 Steve Illingworth 所述,所有的代码都可以被再次利用,并按再次分配的需求在不同的软件层之间进行拖放。

Oracle8 中嵌入了 Java 虚拟机(JVM)。Illingworth 对此补充说,程序员能存储和执行数据库引擎中的 Java 进程和方法,他表示这一做法的目的是为 Java 程序员提供一种单一环境,便于产生、调整和拖放网络计算环境中各软件层之间的代码。

在不久前举行的 Oracle 开放世界大会(Oracle Open World Conference)上,ORACLE 和 Sun 公司的总裁预言,网络计算和 Java 语言将成为一种新的计算模式,取代复杂的基于 Windows-PC 的环境。ORACLE 公司认为,网络计算机通过因特网或企业内部网与服务器相连,将为无法承担 PC 机价格的广大用户提供一种廉价地使用计算机的方式。在网络计算中,Oracle 的作用是提供一种基于 Oracle8 数据库的数据管理框架,以方便基于网络的数据管理和应用。

这些 Oracle 的新发展和新特性,使 Oracle 在未来的网络世界中能一直处于领先地位,ORACLE 公司的远见卓识正是 Oracle 长盛不衰、领导潮流的关键。

1.2 Oracle 与各种流行数据库产品的比较

数据库技术与产品是计算机领域中最活跃的部分之一。数据库技术与产品的发展总是与计算机技术的发展密切相关。从主机(Mainframe)到 Client/Server 到现在的 Internet/Intranet 及网络计算,数据库总是站在技术发展的前沿。数据库系统厂商在技术与市场的汹涌大潮中,充分发挥自己的聪明才智,不断推动数据库技术的发展。不了解历史就不能预测未来,下面先简单回顾一下数据库技术发展的简史。

数据库系统就是对数据进行存储和管理的系统。对数据库的这一定义今天依然成立,不同的是,以前数据库管理的数据类型和现在有着很大的区别。以前数据类型很简单,而

现在数据的概念有了很大的扩充。传统的数据、对象甚至知识都可以作为数据库管理、存储的对象。第一代数据库系统是层次或网状结构,第二代数据库系统则是关系型。现在新一代数据库系统有对象关系型及纯对象型之分,它们各有长处及应用领域。现代的数据库实质上是“簇”式产品系列。数据库与别的技术结合,产生了诸如面向对象数据库、分布式数据库、并行数据库、多媒体数据库等新产品。数据库也可以按不同领域来划分,如数据库应用于地理就是空间数据库,数据库应用于科学工程就是科学工程数据库。现在我们所说的数据库不仅指核心技术,而且包括工具及中间件,它们从上到下构成广义的数据库大系统。

贯穿数据库发展的主线是数据模型。通常给数据库系统分类就是按照数据模型来划分的,依次有层次/网状数据库、关系型数据库以及现在的面向对象数据库。

第一代数据库系统就是支持层次/网状数据模型的数据库系统。这种数据库系统虽然还有用户在使用,但显然已退出主流,故不作讨论。

第二代数据库系统就是关系型数据库系统。关系模型有严格的数学基础,其发展极为迅速。一般而言,关系型模型的特点有:

- 概念简单、清晰,实体间的联系就是关系。
- 以关系代数为基础,具有良好的数据形式。
- 数据独立性强,数据的物理存储及存取路径对用户透明。
- 非过程的关系数据库语言。

经过 20 多年的发展,关系型数据库系统已十分成熟,主流产品全部建立在关系型系统之上。但是,信息时代的核心是信息。纵观今天的计算技术,几乎每一项都是围绕信息这一中心展开:计算机技术解决的是信息的处理和存储,网络技术关心的是信息的传输与共享,而数据库技术则旨在解决信息的管理问题。作为软件技术的一个重要分支,数据库技术的发展向来备受业界的关注。需求是技术发展的源泉,新的应用系统要求数据库技术推陈出新,适应新的要求,全新的对象关系数据库技术便应运而生。

随着计算机技术的发展及使用的普及,人们对数据库产品提出了许多新的要求。现在人们要求数据库系统不仅能处理以前的简单数据类型,还要处理包括声音、图形、图像、动画等多种音频、视频信息。面向对象技术的发展给人们解决问题增加了新的思路和技术。面向对象技术与数据库结合形成的面向对象数据库为解决上述问题找到了答案。在具体数据库系统产品上又分为对象关系型数据库系统和纯对象型数据库系统。

对象关系型数据库管理系统(ORDBMS)就是在关系型数据库管理系统(RDBMS)的基础上又加上对象特征。把面向对象技术结合上关系数据库系统就建立了对象关系数据库系统,对象关系型数据库系统建立在技术发展成熟的关系数据库系统之上。以前关系型数据库系统所有的一切优点,ORDBMS 都具有。例如,支持已广为使用的 SQL 查询语言,具有很好的通用性,与原有的系统具有极佳的兼容性等。ORDBMS 还具有对象特征,支持复杂对象及复杂对象行为。

ORDBMS 的双重优点使得它目前在市场上占据绝对的主导地位。现在主流数据库,如 IBM DB2, Sybase, Informix, Oracle 的产品均是 ORDBMS。这些厂商的一致性表明 ORDBMS 占据市场优势是必然的。因为大量用户的大量应用还是基于传统数据类型的,他们在关系型计算环境上已有许多投资及建设,只有能兼容及保护他们以前投资及应用的

系统才会为他们所采纳。

Oracle8 是 Oracle 引入面向对象技术的第一个版本。ORACLE 公司是一家对象关系数据库公司。注意, 这里用的是“对象关系数据库”这个词, 因为它既非单纯的面向对象的数据库, 也非单纯的关系数据库, 它代表二者的结合。有关资料显示, 当前全球关系数据库的市场规模大约是每年 80 亿美元, 而纯粹的面向对象数据库的市场只有它的百分之一, 将来的市场份额也不容乐观。对象关系数据库产品尽管现在的市场份额不大, 但已经呈现出强劲的增长势头, 数据库市场将由关系型系统转移到对象关系系统。现在几乎所有的关系型数据库厂商都已经意识到这一点。目前各大数据库厂商就数据库的未来技术展开了激烈的角逐, 竭尽全力赶在技术前沿, 纷纷推出具有对象特点的关系数据库产品。下面将几种产品作比较。

1.2.1 IBM 公司的 DB2

计算机界巨人 IBM 是计算机界的一个奇迹, 因为 IBM 既有悠久的历史, 又总是焕发出耀眼的青春光彩。在计算机界著名摩尔定律的魔力下, 计算机公司改朝换代极为迅速, 昨天还如日中天, 今天可能就日薄西山。而像 IBM 这样的长青树可谓凤毛麟角。在数据库领域内, IBM 公司同样有着非凡的历史。IBM 公司的 E.F.Codd 是关系型数据库理论的创始人。IBM 公司在科学理论研究、发表的技术论文以及发明、专利权等方面一直处于业界领先地位。

不过, IBM 在市场策略上从前只注意高端产品, 而对低端产品及市场总是反应太慢, 以致让对手占了先机, 甚至培养了对手。IBM 在 PC 市场上如此, 在数据库市场同样如此。尽管 IBM 最先提出并完善了关系型数据库理论, 但最先推出产品的却是别的公司。近年来, IBM 似乎也放下了架子, 想在低端市场上有所进展。

IBM 的 DB2 最新版本就是从高端向低端普及的产品。基于 SQL 的 DB2 关系型数据库家族产品是 IBM 的主要数据库产品。DB2 起源于 IBM 研究中心的 System R 等项目, 80 年代初 DB2 的发展重点放在大型的主机平台。从 80 年代中期到 90 年代初, DB2 已经发展到中型机、小型机以及微机平台。1995 年 7 月, IBM 交付了其对象关系型数据库管理系统 DB2/V2。最新推出的 IBM DB2 Universal Server 属于对象关系类型的数据库系统, 是通用性的数据库产品。DB2/V2 提供了一组广泛的新特征, 这些特征组合起来可以支持集成的内容搜索。DB2 通过对 SQL3 的扩充实现了 SQL-92 中诸如用户自定义类型、用户自定义函数、大型对象以及触发器和约束之类的特征。其通用性表现在如下几个方面。

利用由 DB2 提供的对象关系型特征, DB2 基于内容的搜索能力可以扩展到诸如文本、图像、视频、音频等新的数据类型。为了使这一扩展不仅可行而且易于实现, IBM 同其客户和独立的软件开发商通力合作, 创建了关系数据库扩展程序, 这是一个预先包装的用户定义类型、用户自定义函数、触发器、约束以及存储过程的集合, 它可以很容易地装入到 DB2 的 SQL 核心中, 以支持集成内容搜索。使用关系数据库的扩展程序, 用户可以把文本文档、图像、视频等数据同常规数据一样存储在 DB2 的表格中。

提供通用的数据类型和通用的应用支持, 也就是支持联机事务处理及联机分析处理。由于这两方面的应用特征各有其特点, 而且性能要求迥异, 因而同时支持这两种应用类型