



ORACLE®

Oracle 技术系列丛书

Oracle 8

性能优化和管理手册

Oracle 8
Advanced Tuning &
Administration

Oracle Press™ 授权出版



Eyal Aronoff
(美) Kevin Loney 著
Noorali Sonawalla

李逸波 王华驹 等译
马赛红 曲 宁



机械工业出版社
China Machine Press

OSBORNE

Oracle 技术系列丛书

Oracle 8 性能优化和管理手册

Eyal Aronoff

(美) Kevin Loney 著

Noorali Sonawalla

李逸波 王华驹 等译
马赛红 曲 宁



机械工业出版社
China Machine Press

本书是一本有关优化调整 Oracle 8 数据库及其应用系统的新书。

全书分五大部分共 15 章。第一部分介绍在应用程序的展开应用中的螺旋模式，并描述它对数据库规模和查询性能的影响。第二部分详细讨论数据库内部空间和外部空间的管理。第三部分介绍优化应用环境和优化 SQL 的方法。第四部分讲述了最新的实例。第五部分提供了大量的问题。其中在第 11 章中提供了 13 种优化调整技巧，第 14 章给出 100 个练习题，第 15 章则给出了所有习题的答案、题目涉及的类型和有关解释。这些内容覆盖了数据库管理员职责的各个方面，为管理数据库和优化数据库的性能提供了极好的方法和途径。

本书还提供了所有示例的光盘资料，读者可以利用光盘上的内容进行学习和应用。

对于数据库管理员和数据库开发者来说，这是一本难得的 Oracle 8 数据库优化管理手册。对于 Oracle 8 的学习者和使用者来说，这是一本深入了解数据库体系结构的优秀参考书。

Eyal Aronoff, Kevin Loney, Noorali Sonawalla: Oracle 8 Advanced Tuning & Administration.

Original edition copyright © 1999 by The McGraw-Hill Companies. All rights reserved.

Chinese edition copyright © 2000 by China Machine Press. All rights reserved.

本书中文简体字版由美国麦格劳-希尔公司授权机械工业出版社独家出版，未经出版者书面许可，本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有，侵权必究。

本书版权登记号：图字：01-1999-3465

图书在版编目 (CIP) 数据

Oracle 8 性能优化和管理手册 / (美) 阿罗诺夫 (Aronoff, E.) 等著; 李逸波等译.
—北京: 机械工业出版社, 2000.1

(Oracle 技术系列丛书)

书名原文: Oracle 8 Advanced Tuning & Administration

ISBN 7-111-07769-5

I. O… II. ①阿…②李 III. 关系数据库-数据库管理系统, Oracle 8 IV. TP311.132.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 56124 号

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑: 卢志坚

北京市密云县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000 年 1 月第 1 版·2000 年 5 月第 2 次印刷

787mm × 1092mm 1/16 · 23.5 印张

印数: 5 001-8 000 册

定价: 60.00 元 (附光盘)

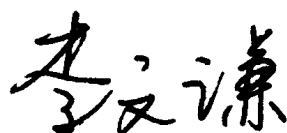
凡购本书, 如有倒页、脱页、缺页, 由本社发行部调换

贺 辞

祝贺中文版 ORACLE 8 系列丛书的出版。希望她能为中国的广大 ORACLE 用户和对数据库技术感兴趣的读者提供最先进的 ORACLE 技术知识。

ORACLE 软件系统有限公司希望通过中文版 ORACLE 8 系列丛书的出版，更好地建立起与广大用户和数据库工作者之间技术交流的桥梁。

Oracle 中国有限公司总经理

A handwritten signature in black ink, appearing to read '李文谦' (Li Wenqian).

1998.6

序

数据库技术的发展，使它已经成为现代信息技术的重要组成部分，成为现代计算机信息系统和计算机应用系统的基础和核心。可以说，如果没有数据库技术的发展，没有优秀的数据库产品的推出和应用，社会信息化的进程将是难以实现的。因此，在衡量一个国家信息化的程度时，其数据库的建设规模、数据库信息量的大小和使用程度也就成为重要的标志之一。

我国引进数据库技术始于70年代末，从微型计算机上运行的数据库到当前的大型数据库系统的引入和应用，已经有20多年的历史。20多年来，虽然在微型计算机数据库知识的普及和应用上取得了很大的进展和成绩，在大型数据库系统的开发和应用上也取得了进步，甚至还有了国产化的数据库软件，但如果从对数据库系统的应用效果和对数据库技术的掌握上来比较，则与发达国家之间仍然存在较大的差距，特别是在大型数据库系统的开发、建设和应用水平方面差距更大。这种差距主要表现在两个方面：第一是数据库的数量及所收集信息的数量和质量与发达国家相比存在很大的差距；第二是对数据库技术和产品的掌握和应用上更有待于提高和加强，应用人才急需培养，经验有待积累和总结。前者的改善应依靠于对数据库应用基础工作的加强，如重视基础数据的收集和整理，即重视数据工程的建设，并制定相应的数据政策；而后者的改善则会更多地依赖于人们对数据库技术和对数据库产品的掌握。为此，我们必须首先占有充足的资料并加以消化。如果数据库厂家和出版机构能提供较完整的、质量较高的技术资料 and 书籍，并为较多的数据库技术人员和应用人员所掌握，无疑将会促进国内数据库技术人才的成长并推动数据库应用水平的提高。

喜闻机械工业出版社华章公司与ORACLE出版公司合作，为配合ORACLE 8在中国的发行，由机械工业出版社买断了ORACLE出版公司出版的ORACLE 8系列丛书的中文简体字版的出版权，并组织国内从事ORACLE应用开发的科技人员和教学人员进行翻译出版，还邀请国内数据库专家对译稿进行了审定，以保证丛书在技术

上的权威性。无疑，这对大型数据库系统特别是ORACLE数据库系统的开发和应用将起到很好的推动作用。

众所周知，ORACLE公司推出的ORACLE 8是一种面向网络计算的数据库(the database for Network Computing)并支持对象关系模型的数据库产品。该系列丛书全面地介绍了ORACLE 8的功能和技术，具体书目见封底。

该丛书内容丰富，涵盖了大型数据库应用开发中的全部技术内容，有的资料，如《Oracle 8数据仓库分析、构建实用指南》、《新版Oracle 8故障解决手册》等都是在国内首次面世，很值得数据库技术工作者参考和阅读。

无疑，这套丛书应该有广泛的读者，它可供大型数据库系统，特别是ORACLE系统应用的系统管理员、应用程序员、系统分析员和设计人员以及广大用户学习和参考，也可做为ORACLE系统培训的教材和高等学校本科和研究生的学习参考书，同时也是掌握大型数据库系统理论和实践的好材料。

应感谢机械工业出版社的领导和组织翻译丛书的先生们和女士们，辛勤的劳动将为我国信息化事业的发展增加动力。ORACLE中国有限公司对丛书的出版给予极大的关注与支持，李文谦总经理并为丛书的出版题词。

预祝丛书的出版和发行获得成功，并得到读者的欢迎。

罗晓沛

中国科学院研究生院 教授
ORACLE大学(中国) 校长

译者序

在现代信息化社会中，数据库及计算机网络的应用越来越广泛。在不久的将来，人们在生活、学习、工作中的信息，可能都要存入各种数据库中。数据库将会成为人们不可缺少的工具。

以数据库软件与信息管理而闻名的 Oracle 公司在 1997 年发布了 Oracle 8，这是一个十分复杂的大型软件，几乎全部覆盖了数据库新的技术，使用它可以管理多达 512PB ($1\text{PB} = 10^{15}$ 字节) 的大型数据库。随着数据库应用范围的增大，Oracle 也越来越受到更多用户的关注。

信息量的不断增长使得数据库的管理和优化调整成为一个重要的问题，尤其是对大型数据库更为重要。Oracle 数据库的优化调整已经成为其开发者和应用者必须掌握的重要技术。本书给出了对于 Oracle 数据库的先进的优化调整方法和技术，利用这些知识、方法和技术，可以使数据库始终保持在一个良好的运行状态之中。

本书的作者是三位富有实际经验的数据库专家。他们的实践知识丰富了数据库的理论内容。本书最突出的特点是为各种数据库管理的实际问题进行分类和归纳。在第 10 章中，按照“说明—示例—方案—解释方案”的思路详尽地说明了 SQL 语句的调整方案。第 11 章中列出了具有实际意义的 13 种优化调整的方法。在这些方案说明和调整方法中引用了大量的实例作为示例，具有很好的参考价值。最后两章是 100 道具有典型意义的练习题及给出的答案和解释。通过对这些练习题的回答和理解，读者可以从实际问题出发，学到 Oracle 8 各个方面的知识、技术和技巧。

本书可以作为数据库管理员优化数据库的实用手册，也可以作为想深入了解 Oracle 8 读者的教科书。

本书由李逸波、王华驹、马赛红、曲宁、王翌、李焕新、李由共同翻译完成，由李逸波校审和统稿，参加本书翻译工作的还有张景生、鲁智勇、杨小明、孙晓东、于德海、黄晓东、杨秀霞、张渝、于威、王伟、许红、李晓中、徐文军、麻信洛、牟书贞、齐俊杰等，由王红、王卫生、刘荷、刘华伟、张燕、张小红、李艺、李晓海、李卫红等录入及校对。由于本书内容较新，篇幅较多，译者的时间和水平有限，难免有疏漏和错误，敬请读者批评指正。

译者

1999 年 11 月

前 言

无论是数据库管理员还是应用程序的开发者，都必须能够优化和管理数据库，因为数据库要增长。在本书中，你将得到数据库的优化和管理技术，这些技术是为帮助你在应用程序的整个生命周期中维护它的性能而设计的。如果你是个有经验的数据库管理员，则本书最后一节中提供的实际问题会帮助你自学和进行有效的训练。不管你的任务是什么以及经验水平如何，都可以利用本书中提供的先进技术和知识去优化数据库和应用程序。

本书共分为五个部分。

第一部分介绍在应用程序的展开应用中的螺旋模式，并描述它对数据库规模和查询性能的影响。

第二部分详细讨论了数据库内部空间和外部空间的管理。你将看到 RAID 集的影响、未经处理的设备和应用程序中存储器的可用性，深入讨论 Oracle 的各种技术及其内部特征，使你能够正确选择数据库和它的增长率。在第二部分的末尾，提供了数据库的关闭/启动工具，以帮助读者改善数据库性能，轻松地管理数据库。

在第三部分中，你将看到优化应用环境和 SQL 的进阶指南。这一部分详细讨论了与 Oracle 有关的内部统计信息，其后是关于监控和解释的内容。一旦环境合理，就可以将注意力集中到“最棘手的”SQL 语句上，这一部分的后面章节中提供了对每个在解释计划中看到的操作所进行的深入细致的解释，还有如何优化使用操作的语句。

第四部分叙述了最新的实例和重要的变化，这些对于管理和优化 Oracle 可能是很有用的。这一部分还讲述了并行选项、类似于重新快速索引的新特性、专用的临时表空间、高级复制和对象。

第五部分提供了大量的问题。设计这些问题是为了帮助确定应该集中精力学习的领域，使你成为一个更加全面和完美的数据库管理员。在完成了这些实际测试和实际问题的实践之后，你应该能够确定在进行数据库管理员认证考试之前还需要学习和实践的内容。

如果你是应用程序开发者，第三部分中的解释方案操作的材料和 SQL 的优化技巧可能与你直接有关。如果你是个很有经验的数据库管理员，则可以从第 4 章开始，很快地略读那些有用的最新特性。但是，为了能够深入地管理所查询的数据，应该确定是否读过了第二部分中的有关管理空间的资料。

本书的目标是指导你从头到尾通过那些在数据库规模增大时所涉及的步骤。对于 Oracle 安装的每个部件（磁盘、存储器、CPU、数据库选项），提供了相应的正确实现和监控细节，并挑选合适选项的标准。如果采用了正确执行的部件，就能够在管理数据库时保持系统性能的高水平。

英文原书书号：ISBN 0-07-882534-2

原书出版社网址：<http://www.osborne.com>

目 录

贺 辞	
序	
译者序	
前言	

第一部分 管理数据库的规模、性能和紧急事件

第 1 章 管理数据库的规模、性能和紧急事件	1
1.1 应用程序展开的螺旋周期	1
1.1.1 阶段 1: 应用程序的初期使用	1
1.1.2 阶段 2: 硬件升级和优化	2
1.1.3 阶段 3: 重新展开	3
1.1.4 阶段 4: 又一个重新展开	3
1.1.5 主要重新展开	5
1.2 规划应用程序展开的螺旋式周期	6
1.2.1 降低危机水平	6
1.2.2 管理资源需求	7
1.2.3 管理硬件问题	8
1.2.4 为未来做准备	9

第二部分 数据库增长的管理

第 2 章 数据库增长的规划	11
2.1 增长配置文件	11
2.1.1 事务相关表	11
2.1.2 应用相关表	12
2.1.3 商业事务处理表	14
2.1.4 临时/接口表	15
2.2 在规划中使用增长配置文件	17
第 3 章 内存和 CPU 的优化调整问题	19
3.1 应用的类型	19
3.1.1 Oracle 如何响应 OLTP 数据访问请求	19
3.1.2 Oracle 如何响应批数据访问请求	21

3.2 如何计算命中率	22
3.3 影响命中率的因素	23
3.3.1 字典表活动	23
3.3.2 临时段的活动	24
3.3.3 回滚段的活动	24
3.3.4 索引活动	24
3.3.5 表扫描	25
3.3.6 OLTP 和批应用类型	25
3.4 内存和 CPU 的优化调整问题	26
3.5 为应用选择目标命中率	27
3.6 内存和 CPU 的要求	28
第 4 章 硬件调整问题	37
4.1 估计磁盘容量需要	37
4.1.1 数据库内部空间	37
4.1.2 Oracle 使用的外部空间	38
4.1.3 应用管理空间	40
4.1.4 冗余/应急空间	40
4.2 识别 I/O 瓶颈	41
4.3 传统的硬件方法	43
4.3.1 文件的独立	43
4.3.2 数据分离	44
4.3.3 使用分区	45
4.4 如何使用 RAID 技术	51
4.4.1 RAID 如何工作	52
4.4.2 什么时候使用数据分离	54
4.4.3 什么时候使用镜像	55
4.4.4 什么时候使用奇偶系统	55
4.4.5 选择 RAID 配置	56
4.5 裸设备和文件系统	57
4.6 支持改变容量需求	59
第 5 章 管理数据库的内部空间	60
5.1 数据表的类型	60
5.2 管理区间	61
5.2.1 Oracle 如何分配区间	61
5.2.2 考虑性能定区间的大小	64
5.3 管理数据表	68
5.3.1 高位标志	68

5.3.2 在块的内部	70	8.3 收集统计数字	107
5.3.3 簇	72	8.4 解释统计数字	108
5.4 管理索引	73	8.4.1 查询处理	108
5.5 管理临时段	76	8.4.2 事务管理	112
5.6 管理回滚段	77	8.4.3 内存和 CPU 的使用	113
5.7 管理自由空间	81	8.4.4 数据库管理	115
5.8 存储参数参考资料	85	8.4.5 用户统计数字	118
第 6 章 数据库关闭/启动工具	87	8.5 企业管理器	119
6.1 删除或归档旧的跟踪文件和 跟踪日志	87	8.6 开发一个监控计划	121
6.2 重新命名警报日志	88	第 9 章 环境的优化	122
6.3 产生创建控制文件命令	89	9.1 关键的 init.ora 参数	122
6.4 装订程序包	89	9.1.1 DB_BLOCK_SIZE	122
6.5 创建所有者 - 对象的位置图	91	9.1.2 DB_BLOCK_BUFFERS	122
6.6 重新计算统计资料	93	9.1.3 SHARED_POOL_SIZE	123
6.7 缩小扩展超过最佳值的回滚段	93	9.1.4 LOG_BUFFER	123
6.8 执行关机/启动工具	94	9.1.5 DBWR_IO_SLAVES	124
		9.1.6 DB_FILE_MULTIBLOCK _READ_COUNT	124
第三部分 优化增长的数据库		9.1.7 SORT_AREA_SIZE 和 SORT_AREA _RETAINED_SIZE	124
第 7 章 性能管理	95	9.1.8 SORT_DIRECT_WRITES	125
7.1 从哪儿开始	95	9.1.9 ROLLBACK_SEGMENTS	125
7.1.1 确保稳定协调的产品环境	95	9.2 内存优化	125
7.1.2 应用事务和查询分类	97	9.2.1 全部内存冲突	125
7.1.3 着眼棘手的 SQL	98	9.2.2 设立共享内存	126
7.1.4 调整特殊的长时间运行的进程 和批作业	98	9.2.3 设置信号灯	127
7.1.5 优化对单个表的访问	99	9.2.4 管理内存交换	127
7.2 使用优化程序	99	9.3 I/O 优化	128
7.2.1 基于规则的优化程序	99	9.3.1 实现最优的灵活结构	128
7.2.2 基于开销的优化程序	99	9.3.2 I/O 分配	129
7.2.3 混合方法	100	9.4 CPU 优化	130
7.2.4 选择优化程序	100	9.5 优化应用	131
7.2.5 实现基于开销的优化程序	100	第 10 章 解释 SQL 语句优化	132
7.2.6 添加的优化程序目标	103	10.1 怎样为一个查询生成 Explain Plan ...	132
7.3 下一步往哪儿去	103	10.1.1 解释操作次序	136
第 8 章 监控	104	10.1.2 在 SQL * plus 里自动产生 解释方案	138
8.1 监控类型	104	10.2 操作	139
8.2 Oracle 的性能统计数字问题	105	10.2.1 在执行路径说明中使用的 约定	141
8.2.1 值的范围	106	10.2.2 AND - EQUAL	142
8.2.2 准确性	106	10.2.3 BITMAP AND、BITMAP OR 和 BITMAP MERGE	143
8.2.3 统计数字视图的性能	106		
8.2.4 命名	107		

10.2.4	BITMAP CONVERSION	145	10.5.11	INDEX	184
10.2.5	BITMAP INDEX	147	10.5.12	INDEX_ASC	184
10.2.6	CONCATENATION	149	10.5.13	INDEX_COMBINE	184
10.2.7	CONNECT BY	151	10.5.14	INDEX_DESC	185
10.2.8	COUNT	151	10.5.15	INDEX_FFS	185
10.2.9	COUNT STOPKEY	153	10.5.16	MERGE_AJ	185
10.2.10	FILTER	154	10.5.17	NO_MERGE	185
10.2.11	FOR UPDATE	155	10.5.18	NOCACHE	185
10.2.12	HASH JOIN	156	10.5.19	NOPARALLEL	185
10.2.13	INDEX RANGE SCAN	157	10.5.20	ORDERED	186
10.2.14	INDEX UNIQUE SCAN	158	10.5.21	PARALLEL	186
10.2.15	INTERSECTION	159	10.5.22	PUSH_SEBQ	186
10.2.16	MERGE JOIN	161	10.5.23	ROWID	186
10.2.17	MINUS	162	10.5.24	RULE	187
10.2.18	NESTED LOOPS	163	10.5.25	STAR	187
10.2.19	OUTER JOIN	165	10.5.26	USE_CONCAT	187
10.2.20	PROJECTION	166	10.5.27	USE_HASH	187
10.2.21	REMOTE	167	10.5.28	USE_MERGE	187
10.2.22	SEQUENCE	169	10.5.29	USE_NL	187
10.2.23	SORT AGGREGATE	170	第 11 章	13 个 SQL 优化技巧	188
10.2.24	SORT GROUP BY	170	11.1	避免无计划的全表扫描	188
10.2.25	SORT JOIN	171	11.1.1	使用全表扫描	189
10.2.26	SORT ORDER BY	171	11.1.2	怎样确保查询能使用索引	190
10.2.27	SORT UNIQUE	172	11.1.3	创建索引时遇到的问题	190
10.2.28	TABLE ACCESS BY ROWID	173	11.2	只使用选择性索引	190
10.2.29	TABLE ACCESS CLUSTER	174	11.2.1	测量索引的选择性	191
10.2.30	TABLE ACCESS FULL	175	11.2.2	选择复合索引的主列	192
10.2.31	TABLE ACCESS HASH	175	11.2.3	在复合索引和多个单列索引间 做选择	192
10.2.32	UNION	176	11.3	管理多表联结 (NESTED LOOPS、MERGE JOINS 和 HASH JOINS)	193
10.2.33	VIEW	177	11.3.1	MERGE JOINS 所涉及的步骤	193
10.3	解释 Explain Plan 的输出	178	11.3.2	MERGE JOIN 的优化含义	194
10.4	应用查询调整到进程调整	180	11.3.3	怎样指定只供临时段使用的 表空间	195
10.5	使用提示	181	11.3.4	涉及 NESTED LOOPS 的步骤	196
10.5.1	ALL_ROWS	181	11.3.5	NESTED LOOPS 联结里驱动表 的含义	197
10.5.2	AND_EQUAL	182	11.3.6	怎样改变联结路径	197
10.5.3	APPEND and NOAPPEND	182	11.3.7	从无选择性规则开始时会发生 什么	199
10.5.4	CACHE	182	11.3.8	给联结增加更多表时会发生 什么	199
10.5.5	CHOOSE	182			
10.5.6	CLUSTER	183			
10.5.7	FIRST_ROWS	183			
10.5.8	FULL	183			
10.5.9	HASH	184			
10.5.10	HASH_AJ	184			

11.3.9 怎样索引有多对多关系的 数据表	201	12.1 并行选项的影响	243
11.3.10 哈希(散列)联结	203	12.2 什么是选择项	243
11.3.11 哈希(散列)联结的管理问题	204	12.3 并行查询如何工作	244
11.3.12 哈希(散列)联结的性能概述	206	12.3.1 常规查询处理	244
11.3.13 怎样改变数据库的设计以降低 联结的数目	207	12.3.2 数据表扫描的并行查询处理	245
11.3.14 管理联结	209	12.3.3 排序的并行查询处理	245
11.4 管理包含视图的 SQL 语句	209	12.4 如何管理和优化调整并行查询 选择项	247
11.4.1 提高视图到查询里的集成	210	12.4.1 如何分配查询服务器进程	248
11.4.2 强制视图保持独立	211	12.4.2 如何管理查询服务器池	248
11.5 优化子查询	213	12.4.3 在数据表层定义并行度	249
11.5.1 当执行子查询时	214	12.4.4 使用查询提示强制并行	249
11.5.2 对返回最大值的子查询的提示	215	12.4.5 如何监控并行查询选择	250
11.5.3 如何组合子查询	216	12.4.6 了解解释方案输出	252
11.5.4 怎样进行存在检查	217	12.4.7 调整并行操作	259
11.6 使用复合的 Keys/star 查询	219	12.4.8 Oracle 如何确定并行度	259
11.6.1 怎样创建星形图	219	12.4.9 选择并行度的技巧	260
11.6.2 查询星形图	220	12.5 附加的并行选项	261
11.6.3 传统的执行路径	222	12.5.1 并行 DML	261
11.6.4 怎样创建星形查询执行路径	222	12.5.2 并行创建数据表	262
11.6.5 星形查询的管理问题	223	12.5.3 并行创建索引	263
11.7 适当地索引 CONNECT BY 操作	224	12.5.4 并行数据加载	264
11.8 限制对远程表的访问	228	12.5.5 并行恢复	265
11.9 管理对非常巨大的表的访问	230	12.5.6 Oracle 并行服务器	265
11.9.1 问题	230	12.5.7 在并行选项中选择	265
11.9.2 管理数据接近	230	第 13 章 新的及改进的优化调整 选项	267
11.9.3 避免没有帮助的索引扫描	231	13.1 有关性能的变化	268
11.9.4 创建充分索引的表	233	13.1.1 直方图	268
11.9.5 创建哈希(散列)簇	233	13.1.2 快速全索引扫描	272
11.9.6 如果使用等价查询	233	13.1.3 不可恢复和不记录的动作	273
11.9.7 如果没有办法执行行接近	234	13.1.4 直接路径输出	274
11.9.8 如果空间分配不成问题	234	13.1.5 专用的临时表空间	275
11.9.9 创建分区表	235	13.1.6 排序直接写	276
11.9.10 使用并行选项	237	13.2 对象管理的变化	276
11.10 使用 UNION ALL 而不是 UNION	237	13.2.1 不限制最大区间数	276
11.11 避免在 SQL 里使用 PL/SQL 功能 调用	239	13.2.2 重新分配数据表和索引中未 使用的空间	277
11.12 管理赋值变量的使用	240	13.2.3 重建快速索引	279
11.13 回访优化过程	241	13.2.4 位图索引	280
第四部分 先进的优化调整选项		13.2.5 用户指定的哈希簇	281
第 12 章 并行选项	243	13.2.6 分区	282
		13.2.7 存储的触发器	282

13.3 数据库管理的变化	283
13.3.1 可重定尺寸的数据文件	283
13.3.2 可动态改变的 init.ora 参数	285
13.3.3 表空间合并	286
13.3.4 只读表空间	288
13.3.5 缩小回滚段	288
13.3.6 媒体恢复状态	289
13.3.7 复制	289
13.3.8 Oracle 7.3 补充的变化	296
13.3.9 Oracle 8 补充的变化	297
13.3.10 有关复制的问题	299
13.3.11 多线程服务器	299
13.3.12 延迟记录块的清除	300
13.3.13 可伸缩的缓冲区高速缓存	300
13.3.14 展开的 RowID 格式	301
13.3.15 OID 和 REF 产生器	302
13.4 新的数据库管理实用程序	303
13.4.1 TRACE	303
13.4.2 DB_VERIFY	305

第五部分 数据库管理的实际问题

第 14 章 Oracle 数据库管理的实际

问题	307
14.1 问题的格式	307
14.2 记录答案	307
14.3 如果被难住了, 怎么办	307
14.4 通过的评分等级是什么	307
14.5 时间限制	307
14.6 问题	308
14.7 问题答案表	325
第 15 章 实际问题分析	327
15.1 回答实际问题的关键	327
15.2 实际问题的一般分析	327
15.3 参考资料	328
15.3.1 综合参考资料	328
15.3.2 备份与恢复	329
15.3.3 资源管理	329
15.3.4 维护与操作	330
15.3.5 安全性	330
15.3.6 调整与故障排除	330
15.3.7 数据管理	331
15.3.8 体系结构与选项	331
15.4 问题分析	331

第一部分 管理数据库的规模、性能和紧急事件

第 1 章 管理数据库的规模、性能和紧急事件

差不多所有的数据库都有一个共同的问题——变化。

变化具有多种形式：数据表可能会在规模上有所增大，实例可能在数量上增加，应用程序可能会变得更加分散。除非对那些将发生的变化的管理都有所准备，否则，每个变化都会使你陷入“危机模式”（Crisis Mode），直到这些由变化引起的性能问题和管理问题得到解决为止。

通过本书，你将学到用于管理在整个生命周期都处于变化的数据库的技术；将看到如何设计预期变化的数据库，如何管理这种数据库的增长，如何监控它及如何调整它。全书使用的均为真实的例子，这样可以将这些例子极方便地应用到实际环境中去。

1.1 应用程序展开的螺旋周期

本章将站在数据库管理员（DBA）的角度去看待应用程序发展的生命周期。从用户的角度来看，这个周期是一系列的产品版本、维修版本和偶然的性能问题。而从数据库管理员（DBA）的角度来看，它是一个应用程序展开的螺旋周期。它包括了三个因素：数据库的规模、响应时间以及危机水平。当应用这本书中的技巧和技术后，你可以在应用程序生命周期的各个阶段将危机水平降到最小程度。在这一部分，将看到危机水平、数据库规模和响应时间随着应用程序发展的变化而变化。

1.1.1 阶段 1：应用程序的初期使用

危机水平（Crisis Level）这个术语指的是在解决问题时的急迫程度。危机水平可以用花费在管理系统的时间来计量。如果是经常在晚上或周末监视、修改和调整系统，则危机水平高。如果是毫不费力地管理系统，那么危机水平会很低。

如在图 1-1 中所示的“危机水平”线，在应用程序的初始使用时是高的。随着用户开始对应用程序的使用，危机水平下降。当用户在使用系统中变得更加熟练时，感觉到的问题的急迫性和错误数量都会减少。

随着用户向系统中输入数据，数据库的规模也在增加，如在图 1-1 中“数据库规模”线所显示的那样。数据库规模不涉及到为数据库分配的空间，但是涉及到数据库记录的总数。当用户在他们的的工作中开始使用应用程序时，数据表中记录行的数量稳定地增加。

数据库规模的大小直接影响响应时间，如图 1-1 中所示的“响应时间”线。响应时间是在系统中完成一个被执行的最普通查询所需时间的度量。随着用户向系统添加越来越多的记录，响应时间也在增加。

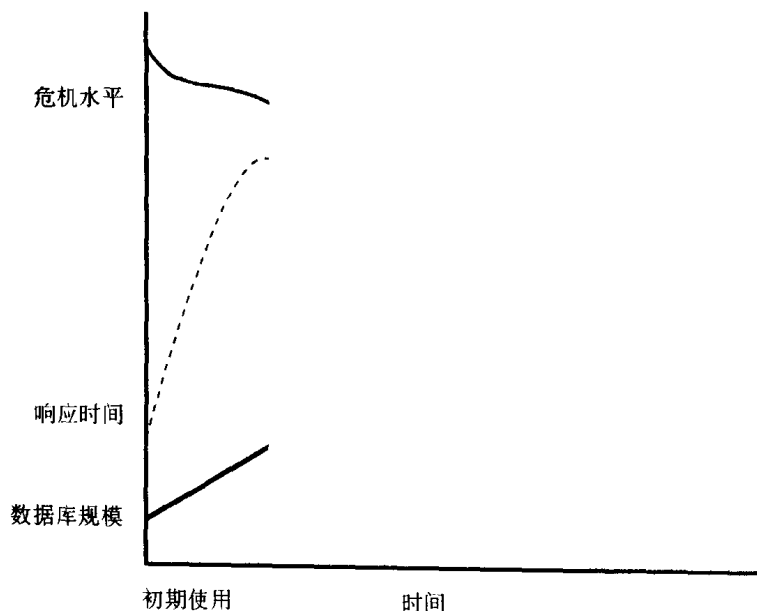


图 1-1 阶段 1：初期展开

在应用程序初期展开的某些“点”(Point)，响应时间增长到不能接受的程度，查询要执行太长的时间，以至于应用程序所用到的硬件可能不支持应用程序所需要的长时间。在这种“点”，进入应用程序使用的第二阶段：系统升级和优化应用程序。

1.1.2 阶段 2：硬件升级和优化

硬件升级的目标是改善系统的性能。改善系统性能可以帮助减低应用程序中的危机水平。第 2、第 3 和第 4 章描述在硬件升级中的可供选择对象，包括获得为当前服务器而增加的 CPU、转移至快速服务器、采用先进的 I/O 系统以及增加服务器的存储器。每个选择对象在应用程序的性能改善中都有其价值和效益。

如图 1-2 中所示，硬件的升级将对响应时间产生影响。如果能够使用 Oracle 的并行查询(Parallel Query)选择项，就可能在很多数据库活动中使用多个 CPU。要详细了解如何实现和利用 Oracle 的并行查询的体系结构，请参阅第 12 章。

硬件升级不会影响数据库的规模大小。可以选择是否增加分配给数据库的容量大小(例如给临时表空间区域增加空间)，但是不能改变向数据库中插入记录行的速率。数据库的大小继续按照一个稳定的速率增加。

除了升级硬件外，也可以在改变操作环境时调整优化 Oracle 的环境。环境优化包括增加存储器的可利用空间和数据库中的排序区域。这个优化过程随着环境调整的开始而开始，随着调整特殊的“棘手(Offensive)”的 SQL 语句而结束。在本书的第三部分中将论述这些内容。第 11 章中为变化和生长的数据库提供了操作技巧。

一旦响应时间问题被着手解决，则危机水平急剧下降。系统性能也相应地令人满意，数据库的增长保持在一个恒定的速率上。同时，用户使用系统工作，并且对应用程序展开的下一个阶段提出需求：改进原始的应用程序。在大部分情况下，应用程序的改进部分包括添加

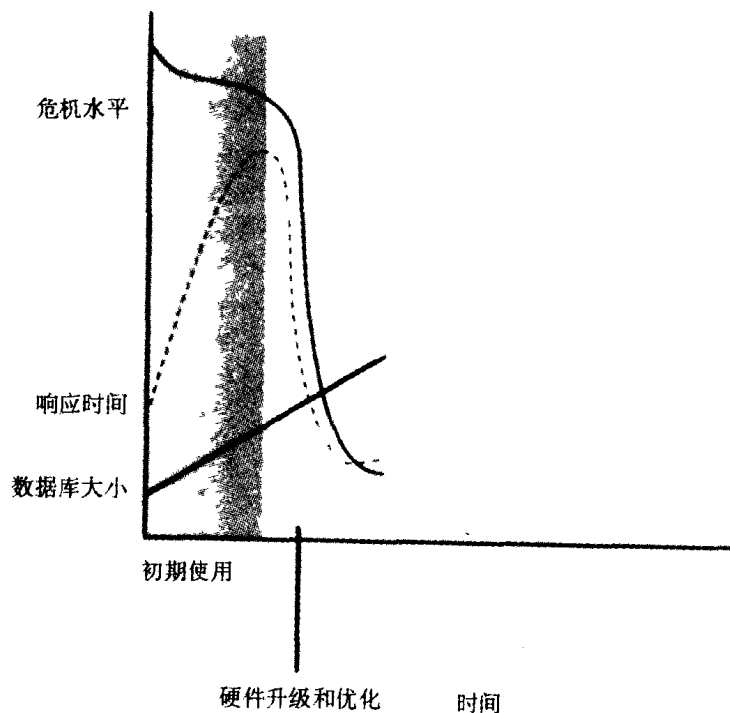


图 1-2 阶段 2: 升级硬件和优化

到基本的应用程序表集的部分和与其他应用程序集成的部分。

1.1.3 阶段 3: 重新展开

随着数据库规模的增长，响应时间也逐渐地增大。如图 1-3 所示，危机水平减少或保持不变，直到应用程序的第二部分被展开。当应用程序的一个新的部分在产品中被展开执行时，危机水平又上升。因为不可能正确地预测修改后的应用程序的性能，所以常常不能完全模拟产品的用法和系统测试环境中的数据容量。经常是因为一个非常小的查询设置，结果使响应时间的增长更加陡然。在其他可以接受的环境中，SQL 的焦点是调整方法的关键部分，这将在第 7 章中讲述。

在重新展开阶段，随着新的数据表加到应用程序之中，数据库的规模增大，用户的数目可能也会增大。在重新展开阶段中，危机水平停留在高的水平，直到大部分 SQL 查询被优化，系统性能重新回到可以接受的程度。由于数据库规模的增长，备份策略可能不再合适，当前的备份时间可能比分配的时间要长。在这种情况下，恢复过程可能也会变长。而修改备份过程将会更加促进危机水平的增长。

由于数据库规模继续增长，很可能造成响应时间的增长覆盖应用程序的全过程。在“重新展开”后的最好的响应时间通常比早先的硬件更新和调整阶段的响应时间还要糟糕。

1.1.4 阶段 4: 又一个重新展开

随着初始的重新展开，在应用程序上会有进一步的修改，通常是有规则地间隔。在应用程序的生命周期中，一整套版本号被赋予每个应用程序的展开版本。较小的重新展开组合为大一些的重新展开，如测试程序与 Rollout 过程结合，应用程序变得越来越复杂。

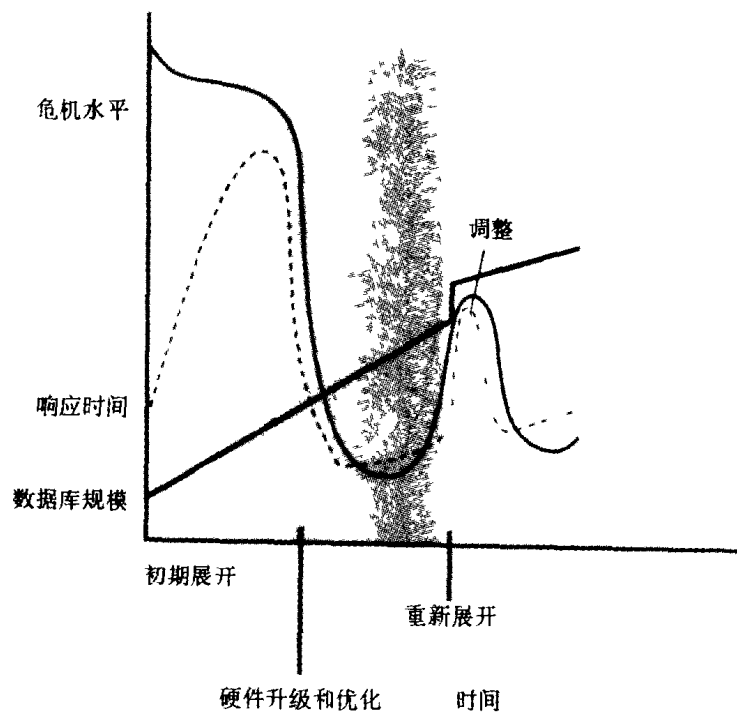


图 1-3 阶段 3: 重新展开

如图 1-4 中所示, 响应时间随着每个重新展开而增加。在本章中讨论的三个变量的特性曲线在应用程序的展开周期中画出。

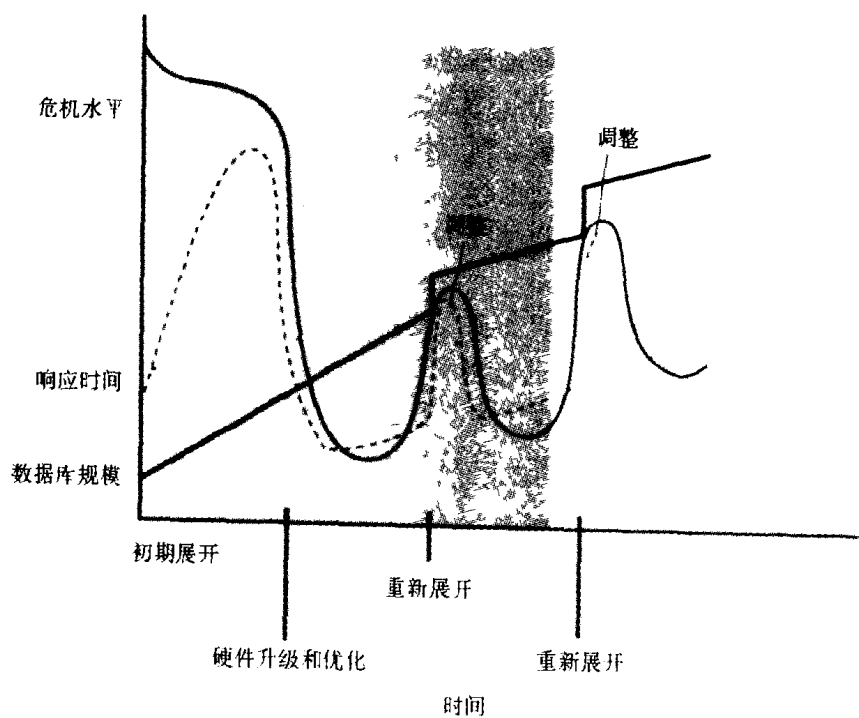


图 1-4 阶段 4: 另一个重新展开