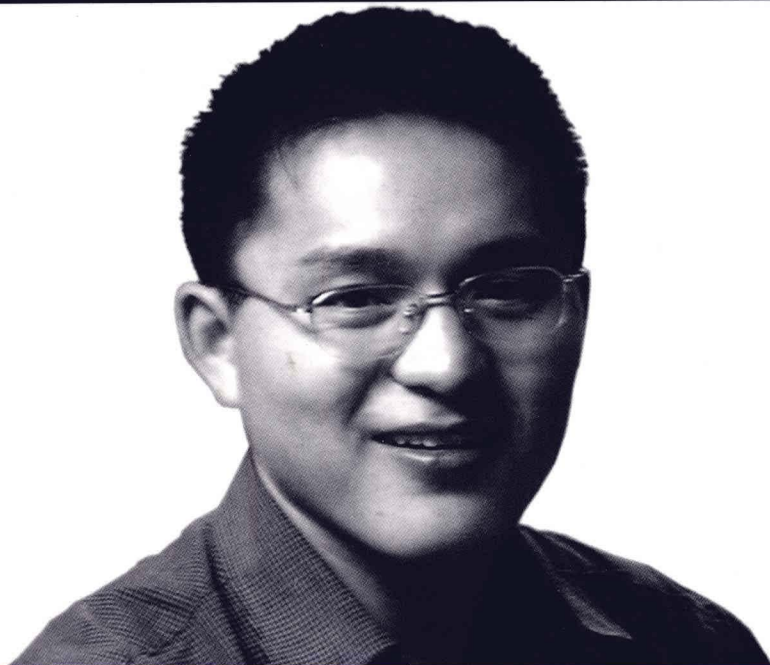


凝聚名家技术典范 · 分享成功IT之路



深入解析DB2

——高级管理、内部体系结构与诊断案例

作序推荐

张挺

前SAP大中国区核心技术中心经理
国内顶尖SAP Basic顾问

刘晶炜

IBM中国区DB2信息管理技术经理

骆洪青

数据库高级专家
北京银信长远软件技术有限公司总经理



牛新庄 著

清华大学出版社

深入解析 DB2

——高级管理、内部体系结构与诊断案例

牛新庄 著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

数据库内核是数据库系统稳定运行的核心，DB2 数据库内核庞大而复杂。本书从 DB2 内核组件入手，同时介绍了其与操作系统在进程、共享内存、信号量之间的关系。作者在本书中重点介绍了各个内部组件的层次与功能、内存体系结构、存储内部结构、高级锁等。优化器是任何数据库执行 SQL 的关键部分，本书对优化器产生的各种执行计划进行了详细解释，这对于理解 DB2 内部工作原理大有裨益。同时，本书还介绍了 DB2 各种诊断工具的使用，各种数据库配置参数含义及调整、数据库系统视图等。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

深入解析 DB2——高级管理、内部体系结构与诊断案例/牛新庄 著.—北京：清华大学出版社，2009.6
ISBN 978-7-302-20137-3

I. 深… II. 牛… III. 关系数据库—数据库管理系统，DB2 IV. TP311.132.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 071578 号

责任编辑：王 军 李维杰

装帧设计：康 博

责任校对：胡雁翎

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

社 总 机：010-62770175

邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者：北京市清华园胶印厂

装 订 者：三河市新茂装订有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185×230 印 张：31 字 数：638 千字

版 次：2009 年 6 月第 1 版 印 次：2009 年 6 月第 1 次印刷

印 数：1~4000

定 价：60.00 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：033096-01

序一

DB2 数据库进入中国其实已经很多年，还依稀记得本人安装的第一套基于 DB2 数据库的 SAP 系统还是在 10 多年前的事情了。随着 DB2 在技术上的逐步完善和发展，越来越多的企业用户加入了 DB2 的行列。

令人感到遗憾的是，与越来越庞大的 DB2 用户群和逐渐深入的系统应用相比，与之配套的相关中文资料却相当匮乏。除了一些从原版翻译的入门资料外，几乎没有任何全面阐述系统性能调优之类的进阶书籍，面对出现的各种问题，很多用户都只能依靠在网上搜索一些零星的知识点或解决方案，虽然也能暂时地应付一些突发的问题，但很多时候还是处于头痛医头，脚痛医脚的阶段。对 DB2 数据库系统性能优化的整体解决方案缺乏了解。犹如置身于一个巨大迷宫一隅，仅仅靠着身边微弱的烛光艰难前行。

数据库性能调优的需求一直贯穿于整个数据库运行的始终，也直接关系到以数据库为基础的各种应用软件运行效率。本人从事 SAP 系统性能优化 10 多年，其中很大一部分的工作也是在数据库层面上。深感数据库性能调优的重要性。过去一直苦于没有系统全面的 DB2 方面的资料，只好靠自己慢慢摸索，虽然花费了大量的实践和精力，但效果依然不尽如人意。

一直期盼能有一本理论联系实际，透彻分析数据库工作原理并结合实际案例的工具书来提高工作效率。

纵观当今业内，我们并不缺少数据库方面的理论宗师，更不缺乏技术娴熟的实践高手。但同时身兼两大绝学并且将自己的多年积累的实践经验与广大 DB2 用户分享的，牛新庄博士当属国内第一人。

本书的出版，填补了国内在这方面的空白，书中将各种离散的知识有机地结合起来并以全新的视角来俯瞰整个数据库的性能问题，使广大 DB2 数据库用户有了一个事半功倍的利器。

本书完全应该成为 DB2 数据库从业者以及相关技术人员人手一本的工具书。

前 SAP 大中国区核心技术中心经理

国内顶尖 SAP Basis 顾问

上海建功思域信息科技有限公司 董事总经理

在 SAP 技术领域有着极为丰富的实践经验和专业知识背景，尤其擅长大型系统架构设计和系统性能调优。

张 挺

2009 年 5 月

序二

这些年我负责中国 DB2 的售前技术团队，认识牛新庄已经好多年了。其中印象很深的是 2006 年与他的几次交流，我们讨论了许多数据库的实用技术，用户在数据库管理和应用方面的主要挑战。他丰富的实战经验给我留下了极深的印象。那时他正在参加首届中国数据库工程师大赛，最终获得了最高的杰出数据库工程师大奖。

新庄是国内较早使用 DB2 的技术人员。他从 1999 年开始使用 DB2 V5.2，后来在工作中又学习了 AIX、WebSphere、CICS 和 MQ 等 IBM 技术，对 Informix 和 Oracle 等数据库也有非常深的理解。这些年他作为 IBM 培训部的资深认证讲师在国内讲解数据库技术，推动 DB2 在国内的传播。从 2001 年至今，新庄作为独立咨询顾问往返于国内大中城市，在金融六大行(工农中建交招)，农信，证券(国泰君安、海通、大通等)，电力(江苏电力公司、云南电力公司、山东电力公司等)，保险(中国人寿、信诚、平安等)，电信，邮政，移动(北京移动、上海移动、江苏移动、广东移动、天津移动、湖南移动、西藏移动、新疆移动、山东移动、吉林移动等)，青岛海尔，云南红塔，中远集团，宝钢等行业和国内中小企业之间做数据库架构设计、维护、问题诊断和性能调优。

深厚的产品知识和丰富的阅历和经验，使得新庄在对一些疑难问题的判断和处理上有独到的见解。他往往能够跳出固有的框架从一个广阔的视角来认识和分析，并通过多年积累的方法论逐步排查，最终找到解决的方法。这一点在许多大型用户的案例中都得到了有效的印证，这些年我听到了很多大型用户对新庄技术的高度认可。

DB2 的学习资料在其信息文档和网络中有很多，然而由拥有丰富实践应用经验的专家来总结的 DB2 书籍相对较少。新庄写的这套书特点是注重实用，内容由浅及深，涵盖 DB2 的管理、运行维护、应用开发、内核及架构的剖析，以及性能调整和优化，我认为本套书将一系列相关的分散知识点真正形成了一个知识面。用好 DB2 数据库实际上涉及很多方面，不仅仅是数据库本身，而且需要考虑操作系统、存储规划、数据模型设计、应用开发设计、数据库的合理配置和运行监控等一系列相关的内容。

本套书不仅从产品的角度来介绍 DB2，而且从实战的角度来剖析基于 DB2 的设计和应用。一个好的应用系统应该考虑哪些问题，如何有效管理维护好 DB2 系统，常见的故障如何排查及解决，在应用开发中如何有效使用 DB2 的特性。本书系统性地总结了 DB2 的发展历史，从一个系统构建生命周期的角度介绍了 DB2 数据库的安装、使用、开发、管理、运行、调优的全过程。深入 DB2 内部剖析其核心架构，结合案例分享实战应用调优的经验。

尤其是《DB2 数据库性能调优和优化》这本书浓缩了新庄自己在应用 DB2 的心路历程，内容覆盖了系统的整体设计规划，DB2 与性能相关的内部核心技术和架构，关键的相关应用设计要点，以及稳定运行监控所应考虑的内容。最难得的是作者分享了多年积累的 DB2 性能调优案例，使读者有可能在实际的环境中去了解解决复杂问题的思路，将基本的理论和技术与实战进行结合。

这套书不仅是新庄 10 年 DB2 应用经验的总结，更是他 10 年对 DB2 数据库的热爱结晶。今天国内已有越来越多的技术人员在使用 DB2，我相信这套书能对学习和使用 DB2 提供很大的帮助。希望它能成为您 DB2 旅程上的一个朋友，为您答疑解惑，点亮您前进的道路。

IBM 中国区 DB2 信息管理技术经理
刘晶炜
2009 年 1 月于北京

序三

与牛新庄的接触源于 10 年前在大学里一起做项目，那时“恰同学少年”，虽无伟人们指点江山之意气风发，却也会因一个技术难题的攻克而一道去学校里排挡大快朵颐。牛新庄对技术追求之不懈在学校中就已经展现出那种“为伊消得人憔悴，衣带渐宽终不悔”的境界。在 21 世纪初的狂热的互联网大潮中，牛新庄从纷繁复杂的 IT 技术中选择了数据库作为自己的主攻方向并且一直持续至今，是为一纲举而百目张，终于成为国内数据库顶尖级高手。

牛新庄涉猎极广，他从数据库出发，向下延伸至操作系统、存储，向上延伸至中间件，几乎所有企业应用涉及的平台他都有广泛而深入的研究，如 AIX、HP-UX、IBM 存储、EMC 存储、Oracle、DB2、WebSphere、CICS、MQ 等。这些知识的融会贯通使得牛新庄在解决客户碰到的各种实际问题时，如庖丁解牛般游刃有余。牛新庄在各种实践的基础上不断总结，能够从更高的视角反思 DBA 遇到的各种问题，并且上升到方法论，始有这套书的雏形。

DB2 的学习资料在其信息文档和网络中有很多，但知识点分散，多不成体系，更是缺乏专家实践应用经验总结。这套书凝聚了牛新庄大量的心血，是其 10 年 DB2 应用经验的总结。这套书的特点是注重实用，内容由浅及深，涵盖 DB2 的管理、运行维护、应用开发、内核及架构的剖析，以及性能调整和优化。书中还有大量的提示点，虽只有寥寥数语，确是作者多年或成功或失败的 DB2 实践体会，值得读者反复回味。

DB2 数据库系统对外表现出优异性能和高可靠性，这来源于 DB2 良好的内核设计，本书是国内第一本全面介绍 DB2 内核的专业书籍。本书从操作系统角度解读 DB2 在进程、内存、存储方面的工作原理。从整体上来说，本书适合于接触过 DB2 希望更加深入学习的朋友。对于刚刚接触 DB2 的朋友本书则稍显艰涩，这需要您有一定的耐心和坚持——这两点恰恰是迈向成功的不二法门。看过第一遍后，不能理解书中所讲内容的朋友也不必灰心，好的书总是要反复咀嚼的，到您把本书翻破的时候必有收获。本书的目标就是帮助读者在解决实践中碰到的各种 DB2 问题时可以做到知其然，同时还知其所以然。

数据库高级专家
北京银信长远软件技术有限公司 总经理
骆洪青
2009 年 4 月

前 言

数据库内核是数据库系统稳定运行的核心，DB2 数据库内核庞大而复杂。本书从 DB2 内核组件入手，同时介绍了其与操作系统在进程、共享内存、信号量之间的关系。作者在本书中重点介绍了各个内部组件的层次与功能、内存内部结构、存储内部结构、高级锁等。优化器是任何数据库执行 SQL 的关键部分，本书对优化器产生的各种执行计划进行了详细解释，这对理解 DB2 内部工作原理大有裨益。同时，本书还介绍了 DB2 各种诊断工具的使用，各种数据库配置参数含义及调整、数据库系统视图等。

本书结构

第 1 章 DB2 底层组件。本章介绍了支撑 DB2 数据库管理系统运行的各个组成部分，使得用户可以了解到 DB2 的内部工作机制。通过了解这些组件，用户能对实际中碰到的各种问题更加容易地找到具体故障点。本章在介绍 CCI、RDS、DMS、IXM、BPS、DPS 等组件的同时，还对各个组件给出了故障诊断案例。

第 2 章 DB2 进程体系结构。本章介绍了 DB2 系统在不同平台上的进程模型。面对众多的进程/线程，作者将进程划分为与操作系统相关、与实例相关、与数据库相关和与应用程序相关的几类进程。本章还研究了 DB2 代理通信的工作原理，以及几个经常混淆的概念——交易、应用程序、代理之间的关系。本章最后介绍了与 DB2 备份、恢复、LOAD 等实用程序有关的进程，并提及 DB2 V9.5 的多线程体系结构。

第 3 章 DB2 内存体系结构。内存是 DB2 从操作系统获取的最重要资源，本章介绍了 DB2 中内存集、内存池、内存块这三种内存的分配、回收机制。DB2 从操作中申请到的内存主要被实例、数据库、应用程序所消耗，本章讲述了各个消耗单位与配置参数之间的关系。

第 4 章 DB2 存储内部结构。存储模型是数据库系统在磁盘上存放数据的组织形式，主要包括各种配置文件、数据文件、日志文件的存放位置、格式定义等。本章详细讲解了表空间的物理存储结构，包括 SMS 表空间、DMS 表空间。更进一步，作者详细解释了一行数据在一个数据页面上的存放格式，同时介绍了索引页的组织形式。

第 5 章 DB2 优化器。优化器是数据库管理系统中产生执行计划的组件，本章主要介绍了 DB2 优化器的工作原理。本章解读了执行计划中常见的操作以及它们的性能优劣，如索引扫描、表扫描、合并连接、嵌套循环连接、Hash 连接等。本章还介绍了对于不同的优化级别 DB2 系统所采用的优化算法的差别，以及与 Oracle 类似的基于规则的优化。作者还就如何影响优化器以产生我们期望的执行计划给出了一些建议，如更新统计信息、构建索引、修改配置参数等。

第 6 章 高级锁。本章介绍了 DB2 在读取、写数据时的加锁工作过程，讲述锁在 DB2 中的内部结构以及在不同平台、位长上的区别。乐观锁是 DB2 V9.5 最新推出的功能，作者在本章中将其与传统的悲观锁进行对比，并详细解释如何使用。本章同时还介绍了 DB2 内部使用的锁。

第 7 章 数据库配置参数。DB2 各种配置参数对系统有着很大的影响，本章从数据库管理器参数、数据库参数、注册变量三个层面详细介绍了各种参数的调整方法，包括调整前观察的监控点、调整的范围、调整后产生的影响等。

第 8 章 DB2 数据字典。本章介绍了 SYSCAT 模式、SYSIBMADM 模式以及 SYSSTAT 模式下的数据字典包括的内容。这些数据字典能够帮助我们对 DB2 进行日常的管理、调优工作。本章详细讲解了利用 SYSIBMADM 模式下的数字字典进行数据调优的过程。

第 9 章 高级诊断。本章介绍了在数据库启动失败时如何利用脱机高级工具 db2dart 在物理层面上诊断坏页。同时，作者还介绍了新的联机高级工具 inspect 的使用方法。db2trc 工具是一个函数级诊断工具，它能够跟踪出 DB2 执行了哪些函数以及消耗的时间。

第 10 章 深入讲解解释输出。本章通过各种解释工具讲解了如何解读工具产生的执行计划。对这些执行计划中经常碰到的表扫描、索引扫描、临时表等的性能差异进行了比较。本章还详细讲解了 DB2 排序工作原理，以及如何在执行计划中查看排序资源需求和如何优化排序性能。预取是提高数据库 IO 性能的一个好方法，作者讲解了预取的概念、预取分类，并给出提高预取性能的指导意见。

致谢

本书在出版的过程中得到了清华大学出版社王军编辑的大力支持！这套 DB2 书籍从选题、审稿到出版无不得到他的热心帮助，在此致以深深的谢意！

感谢我的好兄弟骆洪青和袁春光，他们审核了书中的大部分章节。同时也感谢中信银行的胡瑞娟、苏兰芳和我的师弟林春，他们审核了部分章节并从用户的角度给我提出了很多宝贵的建议！

最后，谨以此书献给我可爱的女儿，她是个小天使，是上天对我最好的恩赐！

目 录

第 1 章 DB2 底层组件	1
1.1 DB2 底层组件概述	1
1.2 OSS 组件	3
1.2.1 OSS 组件功能	3
1.2.2 OSS 组件诊断案例	5
1.3 Memory Optimizer 组件	6
1.4 BSU 组件	7
1.4.1 BSU 组件功能	7
1.4.2 BSU 组件诊断案例	8
1.5 CCI 组件	9
1.5.1 CCI 组件功能	9
1.5.2 CCI 组件诊断案例	10
1.6 RDS 组件	11
1.6.1 RDS 组件功能	11
1.6.2 RDS 诊断案例	12
1.7 DMS 组件	13
1.7.1 DMS 组件功能	13
1.7.2 DMS 诊断案例	14
1.8 IXM 组件	15
1.8.1 IXM 组件功能	15
1.8.2 IXM 诊断案例	15
1.9 BPS 组件	16
1.9.1 BPS 组件功能	16
1.9.2 BUFFERPOOL 配置文件	17
1.9.3 缓冲描述符 BPD	17
1.9.4 BUFFERPOOL 管理算法	20
1.9.5 基于块的缓冲池	24
1.9.6 BPS 组件诊断案例	26

1.10	DPS 组件	26
1.10.1	DPS 组件功能	26
1.10.2	DPS 组件诊断案例	27
1.11	DB2 底层组件总结	28
1.12	本章小结	29
第 2 章	DB2 进程体系结构	31
2.1	DB2 进程技术模型	32
2.1.1	与操作系统相关的进程	33
2.1.2	与实例相关的进程	35
2.1.3	与数据库相关的进程	37
2.1.4	与应用程序相关的进程	41
2.1.5	Windows 上相关的服务/线程	42
2.2	代理程序通信	43
2.2.1	代理程序概述	43
2.2.2	代理程序相关配置参数	44
2.2.3	连接集中器工作原理	46
2.2.4	应用程序、代理程序和交易	49
2.2.5	代理和连接常见问题与优化	50
2.2.6	DB2 V8、V9.1、V9.5 代理的差异性	55
2.3	实用程序相关进程	56
2.3.1	LOAD 相关进程	56
2.3.2	备份/恢复相关进程	59
2.4	DB2 V9.5 多线程体系结构概述	61
2.4.1	多线程简介	61
2.4.2	DB2 V9.5 主要进程	63
2.4.3	监控多线程	64
2.4.4	监控 EDU 运行的 SQL 语句	66
2.5	本章小结	68
第 3 章	DB2 内存体系结构	69
3.1	32 位与 64 位内存寻址	69
3.1.1	32 位与 64 位寻址空间	69
3.1.2	32 位系统常见内存问题	71

3.1.3	32 位系统内存寻址解决方案	71
3.2	DB2 内存体系结构	72
3.2.1	实例共享内存	73
3.2.2	数据库全局内存	74
3.2.3	应用程序全局内存	79
3.2.4	代理私有内存	82
3.2.5	代理程序与应用程序通信内存	83
3.2.6	共享内存与私有内存	84
3.3	内存集、内存池和内存块	86
3.3.1	实例级别内存集	87
3.3.2	跟踪内存使用	90
3.3.3	定位内存泄漏	93
3.3.4	数据库内存集	93
3.4	内存自动调优	96
3.4.1	内存自动调优示例	98
3.4.2	启用内存自动调优及相关参数	99
3.5	本章小结	100
第 4 章	DB2 存储内部结构	101
4.1	数据库物理存储模型	101
4.1.1	DB2 存储层次结构	101
4.1.2	数据库物理目录	104
4.2	表空间存储结构	106
4.2.1	SMS 表空间存储结构	107
4.2.2	DMS 表空间头部信息	108
4.2.3	DMS 表空间映射	109
4.2.4	STRIPES SET 和 RANGE	112
4.2.5	表空间重平衡	115
4.2.6	表空间高水位	118
4.3	数据库内部存储结构	124
4.3.1	数据页和 RID 格式	124
4.3.2	列在磁盘上的布局	128
4.3.3	数据页内部结构	130
4.3.4	索引叶内部结构	133

4.3.5	数据库物理存储限制	138
4.4	日志文件存储结构	139
4.4.1	日志存储内容	139
4.4.2	SQLOGCTL.LFH 文件	144
4.5	本章小结	148
第 5 章	DB2 优化器	149
5.1	DB2 优化器介绍	150
5.2	SQL 语句执行过程	152
5.3	优化器组件和工作原理	154
5.3.1	查询重写示例：谓词移动、合并和转换	155
5.3.2	优化器成本评估	161
5.3.3	本地谓词基数(CARDINALITY)估计	162
5.3.4	连接基数(CARDINALITY)估计	164
5.3.5	分布统计信息	168
5.3.6	列组统计信息对基数的影响	172
5.4	扫描方式	183
5.4.1	全表扫描	184
5.4.2	索引扫描	184
5.4.3	RID SCAN	188
5.5	连接方法	188
5.5.1	嵌套循环连接	189
5.5.2	合并连接	191
5.5.3	哈希(hash)连接	192
5.5.4	选择最佳连接的策略	193
5.6	优化级别	193
5.6.1	优化级别概述	194
5.6.2	选择优化级别	197
5.6.3	设置优化级别	198
5.7	基于规则的优化	200
5.7.1	优化器概要文件概述	200
5.7.2	启用优化概要文件	202
5.7.3	优化概要文件使用示例	204
5.8	如何影响优化器来提高性能	210

5.8.1	使 DB2 统计信息保持最新	211
5.8.2	构建适当的索引	211
5.8.3	配置合理的数据库配置参数	212
5.8.4	选择合适的优化级别	213
5.8.5	合理的存储 I/O 设计	213
5.8.6	良好的应用程序设计和编码	214
5.9	优化器总结	217
第 6 章	高级锁	219
6.1	隔离级别和锁	219
6.1.1	可重复读	220
6.1.2	读稳定性	221
6.1.3	游标稳定性	224
6.1.4	未提交读	226
6.1.5	隔离级别加锁示例讲解	228
6.1.6	隔离级别摘要	232
6.2	加锁总结	234
6.2.1	如何获取锁	234
6.2.2	意图锁和非意图锁	236
6.2.3	读锁和写锁	236
6.2.4	LRB(Lock Resource Block)	237
6.2.5	USE AND KEEP LOCKS	237
6.2.6	索引类型和下一键锁	239
6.2.7	扫描方式加锁情况	240
6.3	乐观锁	243
6.3.1	悲观锁定和乐观锁定	243
6.3.2	DB2 V9.5 的乐观锁定	244
6.3.3	乐观锁应用案例	251
6.4	内部锁	259
6.4.1	内部方案锁(Internal Plan Lock)	260
6.4.2	内部 V 锁(Internal Variation Lock)	261
6.4.3	内部 S 锁	262
6.4.4	内部 C 锁	263
6.4.5	其他内部锁	265

6.5	设置锁相关的注册变量	268
6.5.1	DB2_EVALUNCOMMITTED	270
6.5.2	DB2_SKIPDELETED	274
6.5.3	DB2_SKIPINSERTED	275
6.6	本章小结	277
第 7 章	数据库配置参数	279
7.1	数据库配置参数概述	279
7.2	监控和调优实例(DBM)配置参数	280
7.2.1	并行相关的配置参数	281
7.2.2	安全相关的配置参数	283
7.2.3	环境相关的配置参数	284
7.2.4	监视相关的配置参数	284
7.2.5	通信相关的配置参数	284
7.2.6	诊断相关的配置参数	285
7.2.7	代理程序相关配置参数	285
7.2.8	SHEAPTHRES	288
7.2.9	MON_HEAP_SZ	288
7.2.10	QUERY_HEAP_SZ	288
7.3	监控和调优 DB 配置参数	288
7.3.1	内存相关配置参数调整	290
7.3.2	应用程序堆大小(APPHEAPSZ)	298
7.3.3	SORTHEAP 和 SHEAPTHRES	298
7.3.4	SHEAPTHRES_SHR	301
7.3.5	锁相关配置参数	301
7.3.6	活动应用程序的最大数目(MAXAPPLS)	304
7.3.7	PKGCSIZESZ	305
7.3.8	CATALOGCACHE_SZ	305
7.3.9	异步页清除程序的数目(NUM_IOCLEANERS)	305
7.3.10	异步 I/O 服务器的数目(NUM_IOSERVERS)	307
7.3.11	组提交数目(MINCOMMIT)	308
7.3.12	AVG_APPLS	309
7.3.13	CHNGPGS_THRESH (DB)	310
7.3.14	MAXFILOP	310

7.3.15	LOGPRIMARY、LOGSECOND 和 LOGFILSZ	310
7.3.16	日志缓冲区大小(LOGBUFSZ)	311
7.3.17	STMTHEAP	312
7.3.18	DFT_QUERYOPT	312
7.3.19	UTIL_HEAP_SZ (DB)	312
7.3.20	其他数据库配置参数	312
7.4	环境变量和 DB2 注册表变量	313
7.4.1	DB2INSTANCE 变量	315
7.4.2	DB2_PARALLEL_IO	316
7.4.3	DB2_USE_PAGE_CONTAINER_TAG	318
7.4.4	DB2_SELECTIVITY	319
7.4.5	DB2_INLIST_TO_NLJN	320
7.4.6	DB2_MINIMIZE_LISTPREFETCH	320
7.4.7	DB2_USE_ALTERNATE_PAGE_CLEANING	320
7.4.8	DB2_REDUCED_OPTIMIZATION	321
7.4.9	DB2_LIKE_VARCHAR	322
7.4.10	DB2_NEW_CORR_SQ_FF	323
7.4.11	DB2_OPT_MAX_TEMP_SIZE	324
7.5	本章小结	324
第 8 章	DB2 数据字典	327
8.1	系统目录视图概述	327
8.2	SYSCAT 系统编目视图	328
8.2.1	数据库对象信息	328
8.2.2	权限相关的系统编目视图	330
8.2.3	程序包相关的系统编目视图	333
8.3	SYSIBMADM 管理视图	334
8.3.1	监控缓冲池命中率	336
8.3.2	监控 PACKAGE CACHE 大小	336
8.3.3	监控执行成本最高的 SQL 语句	337
8.3.4	监控运行最长的 SQL 语句	337
8.3.5	监控 SQL 准备和预编译时间最长的 SQL 语句	338
8.3.6	监控执行次数最多的 SQL 语句	338
8.3.7	监控排序次数最多的 SQL 语句	339

8.3.8	监控 LOCK WAIT 时间	339
8.3.9	监控 LOCK CHAIN	340
8.3.10	监控锁内存使用	340
8.3.11	监控锁升级、死锁和锁超时	341
8.3.12	监控全表扫描的 SQL	341
8.3.13	检查 PAGE CLEANERS 是否足够	342
8.3.14	监控 PREFETCHER 是否足够	343
8.3.15	监控数据库内存使用	343
8.3.16	监控日志使用情况	344
8.3.17	监控占用日志空间最旧的交易	345
8.3.18	监控存储路径	345
8.3.19	监控表空间使用情况	346
8.4	SYSTAT 系统编目视图	347
8.5	利用系统编目视图编写脚本案例	350
8.5.1	案例 1	350
8.5.2	案例 2	351
8.6	保护系统编目视图	352
8.7	本章小结	353
第 9 章	高级诊断	355
9.1	db2dart 和 inspect	355
9.1.1	db2dart 和 inspect 概述	355
9.1.2	利用 db2dart 查找停顿(quiesce)表空间的用户	358
9.1.3	db2dart 诊断高水位问题	360
9.1.4	db2dart 诊断数据页损坏问题	362
9.1.5	inspect 命令使用案例	365
9.2	db2pdcfg	366
9.2.1	db2pdcfg -cos 选项	368
9.2.2	db2pdcfg -catch 选项	371
9.2.3	db2pd -fodc 选项	376
9.3	db2trc	376
9.3.1	db2trc	376
9.3.2	db2trc 案例 1	385
9.3.3	db2trc 案例 2	386