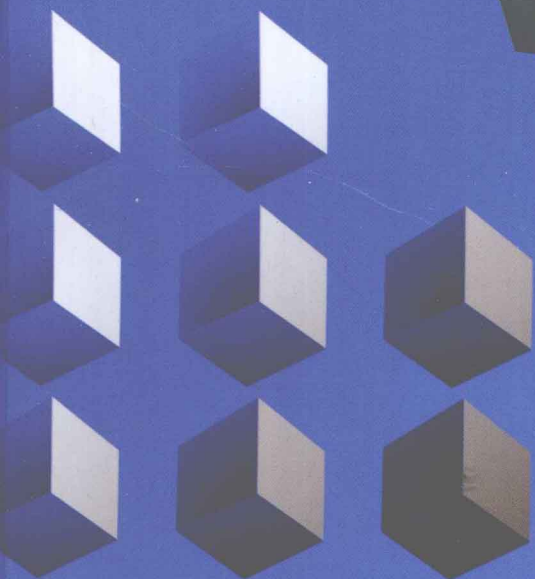
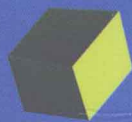




DB2

数据库管理 最佳实践

国内专业 DB2 论坛 db2china 鼎力支持

© 徐明伟 王涛 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

DB2

数据库管理 最佳实践

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

IBM DB2 作为业界主流的数据库产品,广泛应用于金融、通信、烟草等行业。本书侧重于 DB2 数据库管理,以实战为主要目标,内容涵盖软件安装配置、数据库环境搭建、存储规划、数据迁移、备份恢复、锁、性能监控调优和常见的问题诊断等。通过循序渐进、深入浅出的讲解,力求让读者亲自动手实验,结合实际案例,快速掌握 DB2 知识,独立完成日常运行维护管理工作。本书作者均有 IBM 原厂的工作经历,实战经验非常丰富,本书将和大家分享他们的 DB2 数据库管理的最佳实践经验。

本书主要面向 DB2 DBA 和数据架构师。适用于具备一定数据库基础,有志于从事 DB2 DBA,或希望考取 DB2 认证,或从其他数据库转向 DB2 的读者。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

DB2 数据库管理最佳实践 / 徐明伟,王涛编著. —北京:电子工业出版社,2011.9

ISBN 978-7-121-14485-1

I. ①D… II. ①徐… ②王… III. ①关系数据库—数据库管理系统, DB2 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 175740 号

策划编辑:张春雨

责任编辑:李利健

特约编辑:赵树刚

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:35.25 字数:909 千字

印 次:2011 年 9 第 1 次印刷

印 数:4000 册 定价:89.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

序 一

炎炎夏日，泡上一杯香浓的咖啡，望着熙熙攘攘的人群来往于黄昏时分的大型超市、货柜车有条不紊地进出物流中心的停车场、遍布全市的银行网点仍在持续地运作……这就是我们数据库管理员的生活。这些大企业的背后是 IT 系统维系着业务的运行，而我们的数据库管理员则正维护着它们的核心系统。

在我看来，数据库管理员所从事的工作，挑战和高薪并存，令人自豪。我经常见到数据库管理员享受着不菲的待遇，特别是 DB2 管理员。尽管数据库管理员受人尊敬，大有前途，但是成为一名高水平的数据库管理员却并非易事。从国内最大的 DB2 社区 db2china 的反馈来看，缺乏高质量的 DB2 书籍是重要原因之一。

由于我的工作性质，我对数据库书籍非常关注。2011 年以前，书店里的 DB2 书籍相比 Oracle 书籍来讲，可谓寥寥无几。不过，这种情况在 2011 年有了很大改变，因为有一批 DB2 技术书籍将会陆续上市，这对有志成为高水平数据库管理员的读者来讲是一件幸事。

本书由徐明伟和王涛编写，注重实用，内容由浅及深，涵盖 DB2 的管理、运行和维护，将大量一线的实际服务和培训案例融入其中，从而将一系列相关的分散知识点真正形成了一个知识面。

今天，国内已有越来越多的技术人员在使用 DB2，相信这本书能对学习和使用 DB2 提供较大帮助，希望它能成为数据库管理员的良师益友，为您答疑解惑，点亮前进之路。

王飞鹏（IBM 中国开发实验室 DB2 资深顾问）

2011 年 7 月

序 二

关于本书作者

近些年，我主要负责人民银行部分全国大集中系统的数据库设计工作，其中多有接触 IBM 厂商的产品及相关技术专家。回想第一次与明伟接触是在 2007 年，当时明伟作为 IBM 专家，负责国库系统的数据库设计和支持，他对技术的炽热和求真态度，以及丰富的 DB2 实战经验给我留下了深刻印象。后来明伟离开 IBM 公司，从事独立的 DB2 咨询，为很多金融、烟草、通信运营商、钢铁等行业客户提供 DB2 培训和性能调优、咨询业务，获得了很好的口碑。近日，明伟嘱我为其与王涛合作的新作作序，在仔细阅读了部分章节之后，我欣然应允。

关于本书

很多朋友在谈及一本书时，时常会问“这是不是一本好书？”之类的问题，现在，借我几年前读过的一本关于数据库性能优化的书籍的阅读感受来跟大家分享一下：

2004-03-04 新书到手，彻夜通读，阅后收获颇丰。

2005-01-08 再读一年前所购之书，感觉的确是技术方面的好书，尤其针对实验指导、原理解析颇为透彻。

2006-01-14 至今日，再读性能优化相关书籍，备感自身“胸无点墨”，虽案牍颇丰，然皆为众家之言。

2007-06-07 纲举目张方能借左右而言“他物”（遍寻 DB2 优化器相关资料，无果，最后只能参考《Database Management Systems, Third Edition》）。

2008-05-01 同一位读者，不同时期读同一本书，感悟有所不同。

上述为我近些年在阅读相关书籍时的一个心路历程的缩影，单就本书而言，作为一本运维管理实践的技术书籍，涵盖了系统上线前规划、安装配置和上线后的运维管理、性能优化和问题诊断。本书不仅仅是从一个产品的视角来描述，更是以一个“从实践中来，到实践中去的”理念来与大家分享作者多年的工作积累与心得，虽部分章节只言片语一带而过，但细细品味，仍有值得回味之处。作者本着严谨、务实和求真的心态，一切案例从工作中提炼，由浅入深娓娓道来，但限于篇章及本书的受众，只好根据当前所描述的场景及专门论述的领域做一分支专题的论述。

最佳实践从来都不是一件独立而绝对的事情，要想在系统架构设计过程中设计出高性能、高并发并能满足用户需求的系统，必须在综合业务需求、专业技术特性、开发规范等众多系统建设参照物的前提下，开展系统规划、数据库架构、应用架构、存储规划等设计工作。而本书正是借助作者多年的故障诊断、性能优化、企业培训等诸多方面的丰富的经验，向大家展示了 DB2 在当前系统信息化建设过程中的最佳设计理念。理论与实践相结合是最好的学习方法，而本书正是希望通过这样的论述方式将精彩的实战内容展示给读者。但有道是“纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行”，希望大家在“为伊消得人憔悴”的征途上，“衣带渐宽终不悔”地勇往前行。

明伟、王涛他们睿智、勤奋并乐于分享，经过深思熟虑奉献给了大家一本技术与实践并重的实战指导书籍，让我们在阅读的过程中也一并感受到了作者的严谨与新颖的阐述问题的方式，同时，我们也透过作者对技术的分析，领略了他们对技术的热爱与乐于分享的激情。

希望本书能成为您数据库征途上的挚友，成为您起航前往罗马的灯塔。

李小平（人民银行金融电子化公司数据架构师）

序 三

2005 年夏天，我在 IBM 多伦多实验室认识王涛，作为“前辈”，在他加入 IBM 后我有幸成为他的指导者（mentor），与他共同工作过一段时间。

与王涛的最初接触中，他就给我留下了很深的印象。作为刚刚从大学毕业的新人，他对计算机技术与概念的领悟之快令人惊讶，很多基本的原理只需要简单解释一遍，他就可以从中推论出许多相对复杂的内部实现机制与设计初衷。同时，王涛是我见过最有天赋的 C 程序员之一，尽管技术支持的工作不需要亲自书写代码，但是我们需要阅读并理解大量可能隐藏着设计缺陷的代码，并从中找出发生问题的部分。王涛可以从 DB2 众多模块的复杂逻辑中找到隐藏极深的 bug，并在最短时间内提出有效的解决方案。

王涛于 2011 年初加入了 DB2 三线高级问题诊断小组（Advanced Problem Determination, APD），该小组在全球只有不到 15 人，由世界各地顶尖的 DB2 问题分析专家组成（亚太地区 4 人，分别在日本、韩国与澳大利亚），算是 IBM DB2 领域的“最后一道防线”。该小组负责分析世界各地最为紧急与复杂的问题。当 DB2 引擎的开发人员无法判定问题出现的模块，或者需要帮助理清复杂问题的思路时，通常会寻求高级问题诊断小组的帮助。而很多时候，作为提供问题解决方案的技术负责人，王涛需要协调各个不同模块与产品之间的开发人员，精确定位每一个模块各自所需研究的方向。

在短短的几年中，我欣喜地看到王涛从一个大学毕业的新人一步步成长为 DB2 世界级顶尖的专家，成功地为全球顶尖企业解决过各种各样的疑难杂症，其中包括美国国防部与军方、波音、可口可乐、雀巢、SAP、HP、丰业银行、中国电信、美洲银行、汇丰银行、三星等知名机构与企业。

如今我作为数据库性能架构师，同样在不断寻找着市面上理论与实践并重的资料。王涛与徐明伟合写的这一本书在高层面用简单的语言阐述了许多 DB2 中苦涩难懂的模块，又能够结合王涛在多年的技术支持生涯中解决的经典案例，为读者带来实际的问题分析思路。

在阅读本书后，我个人的感觉是，本书并没有像很多其他的资料一样，如同“参考手册”般用严谨并枯燥的语言尝试覆盖每一个模块的所有细枝末节（比如各种参数与语法的使用），而是着重于最重要的“概念”的剖析，以及阐述“为什么”一个产品或者应用需要这样或者那样的设计。

客观地讲，本书并不是一种“随用随查”类型的参考资料。由于作者使用了大量的篇幅进行原理的剖析与案例的讲解，并没有在细节的知识点上做过多的纠缠。读者在需要某些特定的知识点时，可以参考 IBM 的信息中心得到语法信息。本书的目的是为了给读者一个高层面的理解，知道每一个模块“为什么这样设计”，以及对不同类型问题“应该如何思考”的启发。在读者阅读案例时，我建议并不要过于专注每一个案例的解决方法，而是要理清问题诊断的思路。同样现象的问题可能会有 100 种不同的原因，而作者在本书中并没有尝试列出所有可能发生问题的方面，而是给出一系列一步步的思考过程，让读者在日常工作中尽量能够做到真正的“问题诊断”，而不是“凭经验尝试”。

相信本书能够为真正希望了解 DB2 的读者打开一扇大门，在知道不同语法命令的同时，能够深入地理解产品本身的设计思路与问题诊断的思考过程，成为您在成长道路上的一个朋友。

唐 迅（数据库性能架构师）

2011 年 5 月于多伦多

序 四

从 2005 年至今，我主要负责中国移动通信集团海南有限公司 BOSS 系统和经营分析系统的数据库管理、维护和优化工作，也负责相关项目的架构设计。正如不能把所有的鸡蛋都放在一个篮子里一样，企业在选型的时候一般会平衡几家厂商，数据库产品也是如此。目前，在通信行业，BOSS 计费系统一般架构在 Oracle 数据库上，而一些仓库类系统选择 DB2 的比较普遍，当然，这几年一些交易型系统也开始越来越多地选用 DB2 数据库。

作为同时维护 Oracle 和 DB2 的一线 DBA，我与 IBM、Oracle 厂商或第三方的相关技术专家有过频繁接触，给我印象较深的是徐明伟，当时他负责我公司经营分析系统数据仓库的性能调优工作，帮助我们解决了困扰很长时间的日报和月报表运行时间慢的问题。他在 DB2 数据库优化工作中视野开阔、手段多样、实战经验丰富，这与他多年的实战经验积累是分不开的。

听闻他要和另外一位顶级 DB2 专家王涛写书的消息，我感觉这对一线 DBA 是个福音。回想自己当初自学 DB2 时，可供参考的资料和书籍少之又少，大大增加了学习曲线。

作为 DBA，需要的是实际操作和动手能力，而非一些枯燥的理论分析。徐明伟和王涛合著的这本书用朴素的语言无私地与我们分享了他们多年来积累的实践经验。这些实践涵盖从系统上线前的规划、上线的安装配置和上线后的运行维护管理、性能优化和问题诊断等多方面的丰富经验。在案例的分析上，着重思路、方法和手段，而非单纯的结论。

对于一线 DBA 和即将步入这个行业的工程师，本书可以作为一本绝佳的参考书，相信每个人都必将有所收获。同时也非常期待两位作者的高级数据库管理著作。

吉训尊（海南移动通信公司 首席 DBA）

2011 年 7 月

前 言

写作背景

随着信息技术的发展，企业对 IT 的依赖不断增长，数据规模不断扩大，对高可用、高性能也提出了更高的要求，这些都对 DBA 提出了更高的挑战。与此同时，随着投入的增大，IT 成本控制也成为每个公司的迫切需求。现在企业对 DBA 的要求已经不仅仅是单纯的维护，还要求从整体架构、存储规划、应用设计和性能优化等方面提供咨询建议，以减少数据库系统的软硬件支出，提高企业竞争力。

DB2 数据库是 IBM 信息管理家族的核心产品，与 Oracle、SQL Server 一起占据着国内关系数据库领域的大部分市场份额，广泛应用在金融、通信、电力、烟草等行业。但与其他数据库相比，DB2 相对封闭，学习曲线较陡，市场的书籍也不多，导致用户出现问题时很难独立诊断和解决。

这些我是深有感触的，在 IBM 原厂工作的 5 年到目前 DB2 独立咨询，我一直战斗在一线，曾经帮助很多银行、通信、电力、烟草、高速等客户进行 DB2 运维支持、性能调优和问题诊断，并为几十家企业提供 DB2 企业内训。在这个过程中，与很多 IT 部门经理、DBA 进行过沟通和交流，大家的普遍感觉是 DB2 比较稳定，在海量数据处理方面性能很好，但 DB2 的公开资料及懂 DB2 的工程师太少，导致运维成本相对较高。特别希望市场上能多出现一些 DB2 实战的书籍。

信息技术的发展日新月异，留给 DBA 学习的时间越来越短，独立承担运维管理任务并快速解决问题是对每个 DBA 的基本要求。为了让一些初学者少走弯路，让中级水平的人快速提升，高手也能有所收获，决定写一本 DB2 数据库运维管理的书，将自己多年的实战经验毫无保留地奉献给大家，也算为 DB2 的推广做一点微不足道的贡献。

有了想法，真正写起来却是比较孤寂和艰辛的，因为白天还要为客户做一些性能调优、问题诊断和培训工作，只能利用晚上的宝贵时间。当我邀请我的好朋友王涛一起来写时，立即得到了他的积极响应，当晚我们就完成了该书的大概框架。以后的进展就比较顺利了，我们将每天写的部分互相审阅，交流意见和想法，最大程度地保证本书的质量。

本书在创作之初就定位为“面向实践”，前前后后共串联了几十个命令和工具，每个重要的命令和工具均配有相关实例演示，便于实战操作。在写作过程中，我们也随时补充在客户现场遇到的一些调优和问题诊断案例，并积极听取客户和培训学员的一些宝贵意见和建议。

由于 DB2 的知识点太多，要想在一本书里兼顾所有几乎是不可能的，因此，决定将一些相对高级但又比较实用的特性，如数据库分区、表分区、压缩、MQT、高级优化器、HADR、DB2 联邦和 Q 复制等集成到《DB2 数据库高级管理》一书，这样大家可以根据自己的需要来选择。

本书组织结构

第一部分（第 1、2 章）DB2 概述

本部分共分两章，第 1 章概要介绍了 DB2 的产品发展和演变历史，第 2 章概述 DB2 体系结构，从静态和动态两个方面介绍了 DB2 的对象层次关系和执行流程。该部分起到提纲挈领、统领全局的作用，更有助于后续章节的把握。

第二部分（第 3~7 章）DB2 部署和规划

本部分共分 5 章，详细介绍了从产品安装到实例创建、数据库创建、表空间规划管理、表创建到访问数据的每一个步骤。存储规划是数据库系统上线前最重要的环节，如果规划不好会对以后的性能造成很严重的影响，并且系统一旦上线就很难改动。我们会与大家一起分享部署规划的最佳实践。

第三部分（第 8~11 章）DB2 运维管理

本部分共分 4 章，数据迁移章节介绍了数据迁移的方法和几个最常用的命令：`export`、`import`、`load`、`db2move`、`db2look`、`db2dart` 等，针对最常遇到的问题，我们用问答的方式演示了解决方案。日志原理较难理解，也是最容易出问题的地方，我们用最简洁、易懂的语言向大家阐述。作为一名 DBA，确保数据安全和可用是最重要的任务（注意：没有之一），在备份和恢复章节，通过十几个案例让你对备份恢复技术烂熟于心。

本部分是核心内容，信息量大，知识点多，需要读者多实践、多操作才能融会贯通。

第四部分（第 12~16 章）DB2 监控和调优

监控和调优本身是作为运维管理的一部分，但由于监控调优的内容相对高级和深入，因此另成体系。本部分共包含 5 章，DB2 通过锁来实现多用户并发情况下数据的一致性，了解和掌握 DB2 进程模型和内存模型对于调优和问题诊断都有重要的意义，在监控章节，重点介绍了几个命令：`snapshot` 快照、`db2pd`、`db2top` 等，并重点介绍一些常用的 KPI。在调优章节，通过几个真实案例介绍性能分析和调优的思路和方法。

第五部分（第 17、18 章）DB2 问题诊断及安全

本部分包含两章内容，在实际操作和运维中，几乎每天都不可避免地遇到各类问题，有些问题可能会对系统造成严重影响，第 17 章介绍了几种问题诊断的方法，学会这些方法和工具将大大加快问题诊断和处理的速度。第 18 章介绍了数据库安全，可以保证数据库安全稳定的运行，为企业和个人减小损失。

致初学者

学习 DB2 有前途吗？

DB2 好找工作吗？

没有环境，能学好 DB2 吗？

学 DB2 好还是 Oracle 好？

这些几乎是每个初学者都曾经遇到的问题。对于前两个问题，我们所能够回答的就是只要你学得好，工作就好找，就会有前途，现在很多公司在热招 DB2 职位，只要机会来的时候能够准备好、把握住就可以了。

对于第三个问题，有人可能会说，现在绝大多数的生产都是 UNIX 系统，没有环境。其实 Linux 上的 DB2 命令和 UNIX 上几乎完全一样，我们完全可以轻松地利用 Linux 虚拟机开始学习，包括一些问题的模拟、性能优化和了解仓库特性，都可以在 Linux 中实现。

对于第四个问题，这是个见仁见智的问题。如果是从来没有接触过数据库的读者，并且有志于在数据库领域发展，我们建议直接学 DB2，毕竟先入为主，比从 Oracle 转过来要轻松许多。这个市场上懂 Oracle 的人太多了，高手如云，想出人头地做出成绩太难了。

因此，对于初学者的建议就是抓紧行动，去除浮躁，踏踏实实地把基础打牢，待机会来临的时候抓住。

致谢

本书在写作过程中得到了很多朋友的支持、鼓励和帮助。特别感谢我的好兄弟管伟（北京快通高速路有限公司首席 DBA）、王敬东（北京电讯盈科首席 DBA）和孙云峰（深圳市共济科技有限公司产品经理），他们几乎逐字审阅了本书内容，从用户的视角提出了很多宝贵意见和建议。

感谢加拿大丰业银行 DB2 性能优化架构师唐迅，IBM 加拿大实验室的专家 Arthur Chen、Deliang Han、Angela Yang 和 Shen Li，他们从专家视角审核了本书的大部分章节。

最后，感谢我的家人和朋友在背后的默默支持，是他们激励着我不断前进。

徐明伟
2011 年 7 月

目 录

第一部分 DB2 概述

第 1 章 DB2 产品介绍	1
1.1 数据模型	1
1.2 DB2 历史	2
1.3 DB2 版本	3
1.4 DB2 9 主要功能增强	5
1.5 DB2 认证	8
1.6 DBA 的任务和职责	8
1.7 IBM 信息管理产品概述	9
1.8 小结	10
1.9 判断题	11
1.10 参考文献	11
第 2 章 DB2 体系结构	12
2.1 DB2 体系结构简介	12
2.2 对象层次关系	15
2.3 数据访问过程	16
2.4 数据库工具	18
2.5 小结	19
2.6 判断题	19
2.7 参考文档	20

第二部分 DB2 部署和规划

第 3 章 安装 DB2 软件	21
3.1 软件安装	21
3.1.1 软件获取	22
3.1.2 安装前检查	22
3.1.3 安装	23
3.1.4 补丁升级	25
3.1.5 版本升级	28
3.2 小结	30
3.3 判断题	31
3.4 参考文档	31

第 4 章 实例管理	33
4.1 什么是实例	33
4.2 创建实例	34
4.2.1 在 Windows 平台下创建实例	34
4.2.2 在 UNIX/Linux 平台下创建实例	35
4.3 启动/停止/列出实例	37
4.4 更新实例	38
4.5 删除实例	39
4.6 实例参数	39
4.7 管理服务器 (DAS)	40
4.8 小结	41
4.9 判断题	41
第 5 章 数据库创建和存储管理	43
5.1 数据库结构	43
5.2 建库、表空间	45
5.3 表空间维护管理	50
5.3.1 表空间监控	50
5.3.2 表空间更改	52
5.3.3 表空间状态	55
5.3.4 表空间高水位	59
5.3.5 深入 DMS 表空间	65
5.4 存储设计最佳实践	67
5.5 小结	71
5.6 判断题	71
第 6 章 数据库连接	73
6.1 远程连接概述	73
6.2 节点和数据库编目	74
6.3 常见的数据库连接问题	76
6.4 小结	78
6.5 判断题	79
第 7 章 数据库对象	80
7.1 模式	81
7.2 表	81
7.2.1 表约束	84
7.2.2 表状态	85
7.2.3 表压缩	86

Contents

7.2.4 表分区	87
7.3 索引	88
7.4 视图	94
7.5 昵称	94
7.6 序列 (Sequence)	94
7.7 自增字段	96
7.8 大对象 (LOB)	98
7.9 函数	101
7.10 触发器	102
7.11 存储过程	103
7.12 小结	109
7.13 判断题	109

第三部分 DB2 运维管理

第 8 章 数据迁移	110
8.1 数据迁移概述	111
8.2 文件格式	111
8.2.1 DEL 格式	111
8.2.2 ASC 格式	112
8.2.3 PC/IXF	112
8.2.4 Cursor	112
8.3 export	112
8.4 import	113
8.5 load	115
8.5.1 load 步骤及原理	115
8.5.2 load 表状态	118
8.5.3 load 的 copy 选项	119
8.5.4 set integrity 完整性检查	125
8.6 12 个怎么办	129
8.6.1 出现了 load pending 了怎么办	129
8.6.2 在客户端 load 问题	130
8.6.3 要加载的数据是 Excel 格式怎么办	131
8.6.4 要导出/加载的数据不是逗号/双引号分隔怎么办	131
8.6.5 文件中的列比要导入的表中的字段多怎么办	133
8.6.6 文件中的列比要导入的表中的字段少怎么办	133
8.6.7 要导入/导出大字段 (LOB) 怎么办	134
8.6.8 sequence 数据怎么办	135
8.6.9 导入 identity 数据怎么办	136
8.6.10 要加载的数据有换行符怎么办	139

8.6.11	迁移出现乱码怎么办	141
8.6.12	表数据从一个表空间迁移到另外一个表空间怎么办	143
8.7	db2look/db2move	146
8.7.1	db2move 工具介绍	146
8.7.2	db2look 工具介绍	146
8.7.3	db2look+db2move 迁移案例	147
8.8	db2dart	151
8.9	小结	153
8.10	判断题	153
第 9 章	备份恢复	155
9.1	备份恢复概述	155
9.2	DB2 日志	158
9.2.1	日志机制和原理	158
9.2.2	日志参数配置最佳实践	163
9.2.3	日志监控和维护管理	168
9.2.4	其他日志相关的考虑	171
9.2.5	经常遇到的日志问题	172
9.3	备份	176
9.3.1	离线备份	178
9.3.2	在线备份	178
9.3.3	表空间备份	179
9.3.4	增量备份	179
9.3.5	备份介质检查	180
9.3.6	备份监控	183
9.4	恢复	183
9.4.1	崩溃恢复	183
9.4.2	版本恢复	184
9.4.3	前滚恢复	192
9.4.4	删除表恢复 (dropped table recovery)	196
9.5	常见备份恢复场景及遇到的问题	199
9.5.1	宕机后数据库连接 hang 的处理	199
9.5.2	循环日志模式下的离线备份恢复	200
9.5.3	归档日志模式下的备份恢复	201
9.5.4	归档日志模式下前滚恢复的几个时间戳	203
9.5.5	同版本不同实例下的数据库备份恢复 (表空间是自动存储管理)	205
9.5.6	同版本不同实例下的数据库备份恢复 (表空间是非自动存储管理)	206
9.5.7	不同版本不同实例下的数据库恢复	206
9.5.8	从生产库到测试库恢复的案例分析	207

Contents

9.5.9 历史文件过大造成数据库停止响应案例分析	209
9.5.10 恢复时解压类包问题	210
9.5.11 备份失败问题	211
9.6 小结	212
9.7 判断题	212
第 10 章 DB2 日常运维	213
10.1 日常运维工具概述	213
10.2 Runstats	214
10.2.1 Runstats 原理	214
10.2.2 Runstats 用法	215
10.3 Reorg	217
10.3.1 为什么需要 Reorg	217
10.3.2 Reorg 用法	221
10.3.3 Reorg 最佳实践	225
10.4 Rebind	226
10.5 获取数据库占用空间的大小	227
10.6 获取某个表空间占用空间大小	228
10.7 获取某个表/索引占用空间的大小	229
10.8 小结	231
10.9 判断题	232
第 11 章 锁和并发	233
11.1 锁和隔离级别概述	233
11.2 锁的模式和兼容性	235
11.2.1 表锁模式	236
11.2.2 行锁模式	239
11.2.3 表锁和行锁兼容性	243
11.3 锁的各种问题	245
11.3.1 锁等	245
11.3.2 锁超时	246
11.3.3 死锁	246
11.3.4 锁升级	248
11.3.5 锁转换	249
11.4 锁监控和诊断	249
11.4.1 锁的分析思路和方法	249
11.4.2 锁升级(lock escalation)的诊断分析	250
11.4.3 锁等(lock wait)的捕获与诊断分析	250
11.4.4 锁超时(lock timeout)的捕获与诊断分析	254

11.4.5 死锁 (deadlock) 的捕获与诊断分析	259
11.4.6 9.7 锁事件监控器	263
11.5 锁和并发调优	269
11.6 Currently Committed 机制	270
11.7 小结	273
11.8 判断题	273

第四部分 DB2 监控和调优

第 12 章 DB2 进程/线程模型	274
12.1 提要	274
12.2 从操作系统看进程和线程	275
12.3 DB2 V8/V9.1 进程模型	278
12.3.1 代理进程	279
12.3.2 分区内并行	280
12.3.3 分区间并行 (DPF)	281
12.3.4 预取进程 (prefetcher)	282
12.3.5 页面清理进程 (Page Cleaner)	284
12.3.6 其他进程	285
12.3.7 实例 / 数据库启动步骤	287
12.4 DB2 9.5/9.7 线程模型	289
12.5 小结	291
12.6 判断题	291
第 13 章 DB2 内存模型	292
13.1 从操作系统看内存	292
13.2 DB2 8/9.1 内存模型	294
13.2.1 实例共享内存段	295
13.2.2 数据库共享内存	296
13.2.3 应用程序组共享内存	299
13.2.4 私有内存	300
13.3 DB2 9.5/9.7 内存模型	301
13.3.1 实例内存	302
13.3.2 应用程序内存	302
13.3.3 自动内存调节 (Self Tuning Memory Management, STMM)	303
13.4 内存监控	305
13.4.1 db2mtrk	305
13.4.2 db2pd -dbptnmem	306
13.4.3 db2pd -memset / db2pd -mempool	307
13.5 小结	310

Contents

13.6 判断题	310
第 14 章 DB2 监控工具	312
14.1 snapshot 命令行监控	313
14.2 snapshot 管理视图	314
14.3 db2pd	315
14.4 db2top	328
14.4.1 实时监测	329
14.4.2 历史信息收集	330
14.4.3 子窗口	331
14.5 DB2 事件监控器	340
14.6 小结	341
14.7 判断题	341
第 15 章 性能监控和分析方法	343
15.1 收集数据	343
15.1.1 操作系统级别性能监控	344
15.1.2 数据库级别性能监控	354
15.1.3 数据收集的频度	387
15.1.4 小结	389
15.2 分析数据	389
15.2.1 瓶颈分类与原理介绍	389
15.2.2 性能分析思路	397
15.2.3 性能分析案例	403
15.2.4 小结	437
15.3 判断题	437
第 16 章 优化器与性能调优	438
16.1 优化器简介	438
16.2 性能调优简介	450
16.2.1 索引	457
16.2.2 排序	463
16.3 KPI	477
16.3.1 缓冲池命中率 (bufferpool hit ratio)	477
16.3.2 有效索引读	479
16.3.3 包缓存命中率 (package cache hit ratio)	480
16.3.4 平均结果集大小	481
16.3.5 同步读取比例	482
16.3.6 数据、索引页清除	483