

ORACLE®

Oracle 技术系列丛书

Oracle

24x7 技术与技巧 ——数据库高可用性 实现方案

Oracle 24X7

Tips & Techniques

Oracle Press™ 授权出版

(美) Venkat S. Devraj 著

胡季红 熊志菲 等译



机械工业出版社
China Machine Press

OSBORNE

Oracle 技术系列丛书

Oracle 24 × 7 技术与 技巧——数据库高 可用性实现方案

(美) Venkat S. Devraj 著

胡季红 熊志菲 等译



机械工业出版社
China Machine Press

本书主要介绍在Oracle数据库服务器系统中实现高可用性的技术途径以及系统性能优化方法,从而为用户提供具有24×7 正常工作时间特点的系统。全书共八个部分,分别从系统需求、软硬件环境、数据库安装与维护、数据库疑难解决、高可用性解决方案、实用工具、Oracle 新特性等方面进行阐述。

本书讨论的是Oracle数据库系统管理与开发中的高级技巧,许多设计实例都来自作者的实际工作,因此具有很高的适用性。其特点是很少论及关于数据库的深奥理论,而注重于技术的实际应用。

本书的读者对象主要是公司的技术人员,包括DBA、数据库开发人员;但其内容对于各层次的读者,特别是那些从事数据库应用程序开发的人员同样具有深远的指导意义。

Venkat S. Devraj: Oracle 24×7 Tips & Techniques

Authorized translation from the English language edition published by The McGraw-Hill Companies.

Original edition copyright ©2000 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: 01-2000-1318

图书在版编目(CIP)数据

Oracle 24×7 技术与技巧: 数据库高可用性实现方案/ (美) 戴瑞哲 (Devraj, V.S.) 著; 胡季红等译. - 北京: 机械工业出版社, 2000

(Oracle 技术系列丛书)

书名原文: Oracle 24×7 Tips & Techniques

ISBN 7-111-08221-4

I. O… II. ①戴…②胡… III. 关系数据库-数据库管理系统, Oracle 24×7 IV. TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字 (2000) 第44341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: 李云静

北京牛山世兴印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000年9月第1版第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·38.75印张

印数: 0 001-6 000册

定价: 78.00元

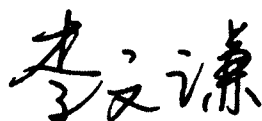
凡购本书, 如有倒页、脱页、缺页, 由本社发行部调换

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，大家的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

网络技术的发展，正逐步改变人们的生活、教育、娱乐、工作方式，最为重要的是它正逐步改变人们获取信息与发布信息的方式。网络信息交互的最大特点就是它打破了传统的地域差别，通过因特网将全球各地的信息“超距离”地聚集在一起，使地球成为真正意义上的“地球村”。

网络也为商业活动带来了新的发展机会，特别是电子商务的不断成熟，使公司、商场都可以通过网络来发布商品信息，通过网络进行订货、销售、广告宣传等等。目前，各公司都在试图以各种方式建立自己的网站，努力争取商业竞争的主动权，力争通过网络来拓宽自己的市场范围，从而走向全球化。公司为了通过网络实现商务运营，必然要求公司服务器满足网络运作的特点与需求，为顾客提供全天候的信息服务。而且，即使公司服务器一次小小的故障停工所带来的损失也将不仅仅是在此期间所失去的交易，更为重要的是公司可能会因此而永久性地失去某些顾客并使公司的信誉受到损害。这样，公司服务器系统迫切地需要能够具有每周7天、每天24小时无故障地正常工作的高可用性，也就是需要服务器系统提供“24 × 7”正常工作时间能力。

本书集作者10年来对数据库特别是Oracle的研究与应用经验，以“技巧与技术”的方式就数据库系统的方方面面进行阐述，特别是针对网络时代数据库系统面临的24 × 7高可用性需求，给出了在实现数据库解决方案时应考虑的诸多因素。

本书由胡季红、熊志菲、徐焱、万红光、胡长文、熊九林、范国军、胡有根、黄海军、胡小飞、谢桂荣组织翻译，徐焱、时向泉审校。

在本书的翻译过程中，为保证译文的准确性，我们查阅了大量的文献资料。但水平所限，加之时间仓促，错误与遗漏之处在所难免，请广大读者批评指正。

胡季红

2000.7

引言

为满足自己的业务需求，各公司都在开发关键使命型复杂应用程序，而这些应用程序对于用户的可用性日益成为关键的问题。在这些应用程序中，Oracle数据库是核心部分。

可用性由许多因素（计算平台、外部设备、网络、数据和应用程序）构成，这些因素以一种共生的关系相互作用。以前，系统提供商的客户特别强调可用性中硬件部分的重要性，认为如果没有可靠的硬件系统性能，就不可能实现应用程序高可用性。同样，随着在大多数公司的IT实现中网络基本结构的作用日益明显，人们将更多的注意力集中于路由器、集线器和其他与可用性相关的特定网络元件上。但随着公司系统实现的不断发展以及软件应用程序与商务处理过程的日益集成，对数据库可用性提出了新的要求。

随着人们对可用性需求的不断提高，许多公司都意识到设计具有多级冗余性（或失败屏蔽机制）系统的重要性。网络与系统正常工作时间本身并不能保证最大限度地达到应用程序可用性需求，在可用性问题上，数据库系统日益成为可用性的关键组件。高可用性体系结构的设计者进行了大量的努力，试图在硬件与网络之外，获取高可靠并研究与数据库可用性相关的技术与实践。

在推动应用程序的可用性与性能方面，有几个市场因素发生作用：

- **Internet** 可以说，Internet是几个市场因素中影响最大的一个。Internet使各行各业中任何规模大小的公司都增强了对IT的依赖，并使得它们需要24×7模式的每年365天正常工作服务需求。如今，随着电子商务革命在快速地改变商务运作的模式，使得客户要求基于Web的服务器、网络设备以及应用程序能够持续不断地可用。由于任何原因导致系统停工的失败（无论是发生在股票交易Web站点、ISP提供者还是发生在消费者联机服务上）都将会成为一种典型的新闻而引起举国关注，进而对相关的公司造成很坏影响。如果一个被世界各地的用户所访问的联机订货输入系统发生停工，这种影响就更为明显。随着对跨公司与地理边界分布的应用程序集成度与依赖性越来越强，应用程序的可用性就变得更为重要。
- **业务处理与IT集成度越来越高** 与Internet可用性影响相关的问题就是业务处理与IT的集成，这种集成已经使得业务处理本身很难与实现业务处理的应用程序区分开来。例如，公司存储与获取顾客信息的能力，在以前是通过文件夹与文件来进行管理的，但现在已经完全改变了这种管理模式，而采用数据仓库技术与数据采集应用程序来实现对顾客信息的存储与获取。这种管理模式的改变使应用程序的作用更为重要，以致于在某个特定的市场领域中，系统实现的优秀性成为一种竞争优势。
- **市场与商业的全球化** 推动系统可用性需求的另一个关键因素就是商务与公司的全球化趋势。如今，如果一个位于悉尼的内联网服务器数据库不可使用，它将会影响本公司在伦敦、纽约、东京的正常运作。这种情况所带来的影响比几年前同样的系统停工所带来的影响大得多，因为在那时即使是跨国公司也仅仅是在本地或各个地区独立地实现应用程序。为了进行全球信息通信所开发的系统必须全天候地有效，为了满足人们日益增长的

访问需求与可靠性需求，通常的维护时间窗口正在日益缩小。

为了给处于全球网络化时代的用户提供强有力的竞争支持，Oracle公司开发了一个具有高度可优化特点并且可用性良好的数据库引擎。必须经过严格的规划与最佳的实践，用户才能发挥Oracle High Availability（高可用性）功能从而最大限度地减少停工时间。Oracle Consulting（Oracle咨询中心）的System Performance Group(系统性能组)能够在高可用性、体系结构设计、系统管理过程与HA合法性验证领域为客户提供服务，从而帮助他们达到正常工作时间目标。所有这些解决方案都能够有助于在关键使命型环境中最大限度减少已调度或未调度的停工时间。

在公司开始意识到高可用性的重要性时，我们及时编写了本书。在本书中，作者非常全面地给出了关于管理已调度与未调度的系统停工时间的各种方法与步骤。本书以非常易读的格式以及详细的“技巧与技术”为Oracle数据库开发人员提供了非常有价值的参考。本书中给出的许多实践与关于实际问题的例子，在先前的参考文档中从来没有见过有如此详细的讨论。本书不仅对所有的Oracle DBA非常有用，而且对那些负责为“无风险”环境开发应用程序的系统体系结构设计人员与应用程序设计人员也同样很有价值。在任何Oracle环境下进行设计与操作时，本书中关于高可用性方面的特定专业方法与技术都具有原则性的指导意义。

作者通过自己非常杰出的工作说明可用性是必须进行大量的预先规划与拥有实际工作经验才能够解决的问题。那些寻求高可用性解决方案的DBA将能够极大地获益于本书中所给出的经验。本书中所给出的大量信息都有事实与实例的支持。众所周知，在设计高可用性解决方案时绝不允许出现数据丢失现象；因此，设计者不可能企图基于自己的逐步发现与学习来慢慢地改进高可用性解决方案。对高可用性解决方案的设计必须是一次性完全成功的，任何系统停工所导致的代价都非常巨大。本书所提供的信息能够有效地帮助避免规划漏洞以及在规划过程中没有考虑的问题。本书提供了关于系统故障检测、故障通告、故障屏蔽与恢复的技术，对所有从事各级可用性设计的Oracle专业人员也非常有用。

可以说，本书是获取99.999%可用性所必需的参考文献。

Ravi Balwada

Oracle服务部系统性能组主任

前 言

在这里我将告诉大家在编写本书过程中的一些想法。

本书的需求背景

1994年10月，Mosaic公司（后来的Netscape公司）发行了其浏览器Netscape的Beta 0.9版本，这一软件使得世界各地的用户都可以非常自由地下载软件。当时，几乎没有人会想到就是这个软件为世界各地的商家打开了万千商机。那些曾经被认为是研究人员与专业技术人员才能够涉及的Internet天堂，由于这个神奇的浏览器的作用，使得它对于成千上万的普通人已经不再神秘。Netscape这种易用性的特点掀起了一场革命，以致于使得家庭主妇可以在自己的小孩熟睡时通过Internet为他们在网上购买圣诞节玩具，也可以使得远离中心办公室的销售经理能够在午饭时间进行股票交易。也就是说，这个具有纪念意义软件的出现使得许多公司面临着越来越大的电子商务市场：全球市场。

但是，这场革命也带来了对系统与资源的新要求，也就是要求系统与资源全天候地打开并可访问，使世界不再有黑夜。正如Oracle公司最近所提出的一个口号“Internet正在改变整个世界”一样，事实也确实如此。随着电子商务与基于Web的数据库的迅速发展，世界各地的公司都感到在Internet上建立自己的Web页面的重要性与紧迫性。此外，为了保持竞争优势，它们不仅需要建立自己的Web页面，还要求通过Web来拓展市场，可以通过开发基于Web的数据库来收集与处理顾客订单来解决这个需求。由于不再受地理位置的限制，全球各地的顾客都可以访问公司页面与数据库系统。这样，当北美洲的顾客正在睡觉时，来自澳大利亚与亚洲国家的顾客则有可能正在进行订货，反之亦然。即使是在某个特定的地理位置（例如北美洲）进行运作的商务活动，公司顾客也有可能随时（白天和晚上）在自己的家中进行购物。顾客的这种操作不可避免地要求公司必须使自己的数据库系统运行于24×7工作方式。也就是说，公司迫切需要自己的数据与信息全天候地对客户都是可以访问的。哪怕是一个小时的停工时间，也有可能对公司造成上百万美元的损失，更别说是对公司信誉所造成的影响。这样，为了保证系统的完全可用，IS人员在对系统进行预先维护与管理方面承受巨大的压力。

在Internet与电子商务革命之前，某些商务活动就要求系统具有高可用性的特点。但是，与这些商务活动相关的公司（例如航空公司）都有足够的能力来提供巨型机以满足高可用性需求。但随着电子商务的出现，即使是很小的公司为了保证商务活动的正常运行，都必须提出高可用性需求。大公司为了保证自己的竞争优势，更是为达到可用性需求而付出很高的代价。由于人们对高可用性需求是如此强烈，不难想象，那些没有实力购买大型机/巨型机的公司也必须想尽办法来获取与巨型机相接近的可靠性与可用性。这样一来，它们该怎么办呢？任何系统停工都将会造成很坏的影响，从而失去顾客、销售能力、销售数量以及减少盈利。是不是只有巨型机或类似的设备才是解决可用性问题的唯一选择呢？显然，答案是否定的。从最近几年的形势来看，中小型机日益表现出超过巨型机的诸多优势。

解决问题的关键是要进行全盘分析。必须对公司所需要的可用性问题进行正确的分析，

并且将系统正常工作时间需求集成到体系结构技术、应用程序分析以及应用程序的设计与实现周期中，适当地提供系统健壮性备用与失败恢复解决方案，系统的维护与监视应该保证对可用性所造成的影响很小。也就是说，必须在系统生命周期中从概念设计到物理实现的全阶段都考虑可用性问题。此外，无论是DBA、体系结构设计者还是开发人员，都必须在相关方面对系统高可用性发挥特有的作用。成功地实现高可用性解决方案的关键取决于公司数据库管理人员对自己的作用以及自己所应该完成任务的熟悉程度。这就是本书试图通过各种技巧以及实际的例子（也就是将高可用性目标集成到最终的基于Oracle的解决方案中）进行阐述的基点。

本书所面向的读者以及推荐的阅读方法

并非只有具有24×7正常工作时间需求的读者才能够从本书中获益。事实上，那些需要改进自己当前的Oracle可用性技术（这些技术在标准文档中没有给出）以及那些想要使自己当前的系统可用性更为持续与可靠的读者，都能够从本书中获得有益的知识。本书中所给出的技巧都是在假设任何24×7站点上可用性与性能是最先考虑的因素的基础上提出的，我们很难说可用性与性能哪个更为重要。在某些站点上，一个运行速度很慢的数据库几乎与没有数据库毫无差别。本书中所讨论的其他重要因素包括系统可维护性与管理简易性。

本书中的许多技巧都是比较高级的技巧，对这些技巧的讨论是在假设读者对于基本的管理与开发有相当的熟练程度的基础上进行的。但即使是对于Oracle新用户，本书也可以作为很好的参考资料，对读者想要深入了解的特定领域的信息提供指导。同样，本书中给出的大多数技巧都是针对技术人员（例如DBA、开发人员等等）而给出的。但在有些站点上，笔者发现非技术人员/半技术人员往往对高级的技术性操作与技术人员进行管理。因此，在本书的某些章节中也提供了面向这些管理者以及高层管理人员的一些技巧，以便他们能够更容易地管理硬件、操作系统、网络、数据库以及管理那些直接与这些组件直接打交道的技术人员。如果您的上司正好是非技术人员或半技术人员，可以考虑将这些技巧交给他（她）参考。

处于不同技术角度的人员可以以不同的方式来阅读本书，笔者推荐最好是能够从头到尾地进行阅读，但这对于许多人来说是不现实的。事实上，笔者本人也很少从头到尾地完全阅读一本技术手册。我常常是跳过一些不重要的问题，而直接对自己感兴趣的部分或者是能够解决当前问题的部分进行仔细阅读。本书按照“技巧与技术”的风格来进行编写，也便于读者按照自己所需要的方式进行阅读。如前所述，也可以利用本书作为解决与Oracle相关问题的参考手册。但是，如果读者更倾向于按照某种特定的次序进行阅读，下面给出了对于特定的技术人员所推荐使用的阅读顺序。

技术人员类型	推荐的章节阅读顺序
体系结构设计者	1、2、3、4、5、6、15、16、17、18、20以及其他感兴趣/有用的章节
DBA	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20
开发人员	1、2、3、4、5、6、15、16、19、20以及其他感兴趣/有用的章节

除了前面5~6章，读者可以按照自己的需要阅读相关章节。本书的每章都试图给出关于某个特定领域的全部技巧；必要时，给出了对其他适当的章节进行参考的信息。

编写本书的原因

真正使我能够完成本书的动力来自Internet网络文化，在这里更不用提及电子商务的繁荣。可以说，对于包括我在内的大多数人来说，金钱是最大的推动力。但是，本书的编写工作并没有什么报酬（至少是这种报酬不值一提）。正如大多数技术性作者将会告诉大家的那样，除非你是Stephen King或Michael Crichton，否则就不应该指望通过写作来维持生活。作为一名技术顾问，我能够从中得到足够多的报酬来维持自己的生活，而从本书的编写中所得到的报酬对我来说是无足轻重的。说实话，有时我们必须为了公共利益来获取比金钱更为重要的一些东西，来体现自己的价值，而这正好是能够驱动我花费大量的夜间时间在兼顾自己全职工作的情况下来编写本书的原因所在。在Internet上，有许多富有创见精神以及努力工作精神的人免费为人们提供很好的服务，以至于造成网络拥塞。我经常听说Netscape公司的Marc Andreessen与他的组员们将自己的“金饭碗”（也就是所开发的浏览器）免费公诸于世，也常常听说Linus Torvalds将自己的Linux源代码免费公开的报导。当然，我不是Marc Andreessen也不是Linus Torvalds，但我至少可以将自己多年来所掌握的知识几乎免费地与大家共享。无论读者是否相信，对本书的编写确实几乎是免费的。通过编写本书所获取的报酬甚至不足以用来支付在编写本书的过程中购买比萨饼、咖啡、威士忌酒以及可乐的开销。多年来我从各种渠道（书籍、白皮书、各种团体）所收集到的信息都被融入本书中；并且，为了进行试验，几乎在产品环境下与对软件进行了大量的试验与测试，经常因为需要进行列表信息的分析而工作到深夜两点半。但是，我们必须将自己所收集与学习到的这些知识贡献给别人，并且与周围的人们共享这些知识。Internet至少为它的网民灌输了这样一种精神：就是牺牲自己一点点的乐趣，来换取大多数人的利益。带着这种动力，在编写这本关于数据库方面的高级主题的书籍时就有一种强烈的责任感跟随着自己，就是必须为那些对于数据库技术的基本问题与基本技术比较了解的人提供一种关于技巧与技术的指导，而且必须将这些人带入一种数据库应用的更高境界。

曾经，我强烈地意识到为那些经常从事实际工作的人们编写一本没有很多深奥理论书籍的重要性。在许多客户站点上，我也经常看到技术人员为了获取所需要的正常工作时间而进行的艰苦努力。但由于他们缺乏关于如何实现24×7正常工作时间需求所需要的指导信息，因此迫切地希望市场上能有一本关于如何实现高可用性的Oracle专用书籍。的确，市场上有许多从理论上深入讨论Oracle某个组件的书籍，但是，又有多少人真正对于纯理论性的东西感兴趣呢？许多这样的书籍都很少与现实世界中的实例联系起来。我曾经看到许多DBA对于这些过多的理论失去了信心，以致于他人总是回避阅读那些理论性的文档与书籍。我希望自己编写的这本书不会将读者带入梦乡，而是能够为他们提供一些在特定的现实世界环境下有用的技巧。希望通过对本书的学习，读者能够从中获取自己所需要的知识，从而对Oracle核心问题有更好的理解并且能够对Oracle进行优化配置以最大限度地获取可用性与性能。对于那些在大多数其他书籍中都可以获取的信息，笔者在这里没有进行详述。相反，我侧重于在本书中讨论那些若很好地解决就能够使应用程序得到优化的问题。当然，必须切记所有这些小问题都应该与使用手册以及其他出版物中所讨论的原则性大问题结合起来，才能够达到最终目的。

开始阅读前的重要声明

在读读者对本书的内容进行阅读之前，还需要说明一个重要的问题：书中列出了一些在先

前的Oracle文档中没有说明的一些特性与功能（例如：init.ora参数、跟踪等等）；本书只是从了解信息的角度对这些问题进行解释，以便帮助读者理解Oracle的内部工作原理。除非Oracle Support有特别的要求；否则，请不要改变任何没有进行文档声明的特性，因为其中有些特性将会直接影响到Oracle的工作过程。如果对它们的功能没有精确的认识以及深入的理解就进行随意的改动，将有可能使自己的数据库系统崩溃。此外，在没有得到Oracle Support特别许可的情况下所进行的改动，将使自己的Support合同协议发生冲突而成为一个不受支持的合同协议。

Venkat S. Devraj
Denver, Colorado
1999年10月1日

目 录

贺 辞	
序	
译者序	
引言	
前言	

第一部分 简 介

第1章 确定自己的正常工作时间需求	1
1.1 理解24×7对于公司的重大作用	2
1.1.1 分析是否需要24×7正常工作时间的系统可用性	2
1.1.2 理解“数据库”中的各个组件	9
1.1.3 分析数据库系统中容易出错的部分以及出错时所产生的症状	11
1.2 实现一个“理想的”24×7系统	13
1.2.1 24×7数据库系统的共同目标	13
1.2.2 利用服务级协议管理系统需求	14
1.2.3 只有90%的系统可用性就意味着节省90%的系统开销	18
1.2.4 理解系统维护动作对于可用性的影响	19
1.3 半专业技术管理员与主管人技巧	21
1.3.1 24×7方式需要对操作管理实施的基本方法	21
1.3.2 在关键数据库访问时间创建“24×7小组”	21
1.3.3 维护一个在数据库系统出现问题时需要告知的扩展人员列表	23
1.3.4 尽量在数据库系统停工之前预先通知客户或者终端用户	24
1.4 小结	24
第2章 理解与处理紧急事件	25
2.1 什么是紧急事件	25
2.1.1 分类与罗列公司特定数据库环境下的所有可能紧急事件	26
2.1.2 如何应付紧急事件	27
2.2 小结	43

第二部分 理解系统环境

第3章 硬件配置	45
3.1 硬件配置简介	46
3.1.1 真正熟悉系统的构成组件	46
3.1.2 慎重选择磁盘阵列大小	57

3.1.3 不要在OLTP应用程序中使用预读Cache	58
3.1.4 不要依赖于写Cache来清除I/O热点	58
3.1.5 使用多级RAID	59
3.1.6 确保分条大小与操作系统和数据库的数据块大小一致	60
3.1.7 确保硬盘与磁带的I/O数据块大小相匹配	62
3.2 采用体系结构技术实现系统冗余和系统性能	63
3.2.1 分析哪些组件是“可热插拔”的	63
3.2.2 考虑实现基于簇的解决方案	64
3.2.3 除非是大规模的实现问题, 否则避免使用MPP计算机	66
3.2.4 考虑使用NUMA计算机代替MPP计算机	69
3.2.5 向硬件提供商租借替代计算机	72
3.3 小结	72
第4章 操作系统	73
4.1 UNIX上的Oracle与Windows NT上的Oracle	74
4.2 内核与块大小	74
4.2.1 定制内核	75
4.2.2 了解操作系统的逻辑块大小与物理块大小	77
4.3 raw设备	78
4.3.1 熟悉raw设备及其作用	78
4.3.2 预先创建充足的raw划分	82
4.3.3 为raw划分选择多个标准大小	82
4.3.4 如果使用的是raw设备, 应该将联机重作日志直接放置在这些设备上	83
4.3.5 不要使用硬盘的0柱面来创建raw划分	84
4.3.6 为所有的raw设备创建符号链接	85
4.3.7 了解其他文件系统选项	85
4.4 系统功能与瓶颈	86
4.4.1 预先确保任何时候都不会达到系统能力极限	86
4.4.2 将所有资源密集型应用程序分配到多个服务器上	89
4.4.3 建立非数据库服务器对CPU与内存的使用限制	89
4.4.4 不要为与Oracle相关的进程设置优先级	90
4.4.5 不要在数据库服务器上使用处理器仿射	91
4.4.6 在产品高峰期不要执行非产品作业	92
4.4.7 避免使用与Oracle进程竞争的资源密集型命令	92
4.4.8 经常检查内存泄漏	95
4.4.9 将交换区空间设置为物理内存的2~4倍大小	95
4.4.10 在最快的硬盘上分布交换区空间	96
4.4.11 判断操作系统是否能够对2GB之外的RAM进行寻址	96
4.4.12 如果可能, 对物理内存中的共享内存区域加锁	97
4.4.13 理解逻辑驱动器与物理驱动器映射	99

4.4.14 在所有的产品中打开文件系统日志功能	100
4.4.15 周期性地检查空闲硬盘空间的可用性	100
4.4.16 保持文件系统与目录的简洁	100
4.4.17 维护一个后备根文件系统	101
4.4.18 尽可能启用大文件支持	101
4.4.19 周期性地查看重要的操作系统日志	101
4.4.20 利用自动化工具来监视系统瓶颈	102
4.5 小结	102
第5章 网络	103
5.1 管理网络	103
5.1.1 确保网络没有过载	104
5.1.2 频繁地ping关键主机	105
5.1.3 购买网络电缆分析器	106
5.1.4 不要在NFS的mount分区上创建Oracle数据文件	106
5.1.5 不要用数据库服务器作为NFS服务器	106
5.1.6 将网络配置为能够有效地使用子网	107
5.2 为网络配置定制SQL*Net与Net8	107
5.2.1 增加网络队列大小	107
5.2.2 关闭NAGEL算法	108
5.2.3 使SQL*Net/Net8报文大小与协议MTU能够最佳匹配	109
5.2.4 在整个公司里使用相同的服务器系列	114
5.3 半技术性管理员与公司主管技巧	114
5.4 小结	115
第6章 应用程序与数据	116
6.1 应用程序	116
6.1.1 熟悉应用程序	117
6.1.2 应用程序分类	120
6.1.3 代码优化	120
6.1.4 使应用程序独立于未来的计划改变	123
6.1.5 利用事务分割的方法来复制数据	126
6.1.6 对所有的会话关键型应用程序使用Pro*C或OCI	126
6.1.7 在所有会话关键型应用程序中实现失败恢复能力	127
6.1.8 熟悉各种自动失败恢复选项	132
6.1.9 将所有可变应用程序段的MAXEXTENTS设置为无穷大	142
6.1.10 加速数据加载过程	143
6.1.11 对应用程序源代码进行版本控制	150
6.1.12 有效地管理索引	151
6.1.13 在应用程序中不使用进程而使用线程	163
6.1.14 在应用程序中使用共享库	164

6.1.15 仔细进行物理数据库设计	165
6.1.16 与快速应用程序相关的技巧	173
6.2 数据	174
6.2.1 理解计划模型	174
6.2.2 数据分类	175
6.3 小结	177

第三部分 数据库安装和配置

第7章 安装、配置和定制数据库环境	179
7.1 服务器配置	180
7.1.1 遵守OFA标准	180
7.1.2 经常使用config.ora文件	183
7.1.3 使用crdb_SID.sql和crdb2_SID.sql创建脚本	183
7.1.4 确保有足够的磁盘空间以维持至少两周的跟踪文件和警告日志	184
7.1.5 设置数据库块大小时要考虑OS块大小和应用特点	184
7.1.6 确保将每次写的连续块数目设置大一些	186
7.1.7 对于Oracle7.X下的大量数据文件，允许CKPT	186
7.1.8 使用LOG_CHECKPOINT_TIMEOUT和/或LOG_CHECKPOINT_INTERVAL 来确保实例修复时间满足SLA中指定的标准	188
7.1.9 对于活动量很大的数据库创建多于3个的镜像联机重作日志组	188
7.1.10 适当放置重作日志使ARCH和LGWR相互之间不发生竞争	190
7.1.11 配置足够多的重作锁存器使竞争最小化	194
7.1.12 确保DBWR能够与数据库负载保持一致	197
7.1.13 根据段使用模式将缓冲区缓存划分为多个缓冲池	208
7.1.14 在数据库活动时使用从属进程减轻I/O瓶颈	211
7.1.15 允许向量通知	213
7.1.16 建立专门的临时表空间	213
7.1.17 有效地建立排序区域	214
7.1.18 对于排序使用直接写操作	216
7.1.19 使用配置文件以避免失去控制的进程消耗系统资源	217
7.1.20 对于Cooked文件系统使用向量化读操作	217
7.1.21 使用Cooked文件系统时允许直接I/O	218
7.1.22 对于大量并行用户访问的情况使用ISM	218
7.1.23 对于大IPC吞吐量使用通知：等待驱动程序	219
7.1.24 在主存中预分页并且“加锁”SGA	219
7.1.25 只要可能，就对当前的数据库版本设置COMPATIBLE	220
7.1.26 安装SQL*Plus帮助	221
7.2 其他一些自解释的服务器配置技巧	221
7.3 SQL*Net/Net8配置	224