Oracle开发专家的金玉良言

Broadview
www.broadview.com.cn

深入理解 Oracle RAC 12c

Expert Oracle RAC 12c

深入学习管理Oracle RAC的专业知识

[美] Syed Jaffar Hussain
Tariq Farooq
Riyaj Shamsudeen
Kai Yu
著

ACOUG
All China Oracle User Group
中国Oracle用户组

赵焱
梁涛
程飞
李真旭
译

张乐奕 组织审校

電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

Apress®

深入理解 Oracle RAC 12c

Expert Oracle RAC 12c

[美] **Syed Jaffar Hussain**
Tariq Farooq
Riyaj Shamsudeen
Kai Yu
著

ACOUG

赵 燚
梁 涛
程 飞
李真旭
译

张乐奕 组织审校

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京•BEIJING

内 容 简 介

本书介绍了Oracle RAC 12c技术的方方面面，涵盖了与RAC技术相关的集群件知识、数据库知识、存储知识、网络知识，并在基于RAC的应用软件设计、优化方面给出了大量的有价值的建议。

特别值得阅读的是，本书紧跟Oracle数据库新版本的发行，使用专门的章节描述了比如RAC One Node这样11g中的新特性，还有Flex集群这样12c中的新特性，是我们深刻了解RAC的基本知识，并紧跟技术发展潮流的优秀书籍。

本书适合有一定Oracle数据库经验的数据库管理员和开发者阅读。

Expert Oracle RAC 12c
By Syed Jaffar Hussain, Tariq Farooq, Riyaj Shamsudeen, Kai Yu, ISBN:978-14302-5044-9
Original English language edtion published by Apress Media.

版权贸易合同登记号　图字：01-2013-9177

图书在版编目（CIP）数据

深入理解 Oracle RAC 12c /（美）赛义德（Syed）等著；赵燚等译. —北京：电子工业出版社，2014.10
书名原文：Expert Oracle RAC 12c
ISBN 978-7-121-24066-9

Ⅰ. ①深… Ⅱ. ①赛… ②赵… Ⅲ. ①关系数据库系统 Ⅳ. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 187050 号

策划编辑：张春雨
责任编辑：刘　舫
印　　刷：北京丰源印刷厂
装　　订：三河市鹏程印业有限公司
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：787×980　1/16　印张：30.5　字数：683 千字
版　　次：2014 年 10 月第 1 版
印　　次：2014 年 10 月第 1 次印刷
定　　价：99.00 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 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

译者序

很高兴《深入理解 Oracle RAC 12c》（英文版书名为 *Expert Oracle RAC 12c*）这本书跟大家见面了，这是我在英文技术书籍翻译领域做出贡献的第二本书，之前的一本是 *Oracle Expert Exadata*，那时是译者之一，而这次则勉强算是组织者。

并无参与太多翻译工作，于是说说翻译这本书的由来，聊以作序。

本书的作者之一 Kai Yu，相识已久，华人一枚，在美国 Dell 总部工作。其主要工作内容为研究 Dell 硬件环境中的 Oracle 数据库解决方案，在 Oracle Virtual Machine 和 Oracle RAC 方面尤为擅长，他还是 Oracle ACE Director。每年在旧金山的 Oracle Open World 上遇到，总是颇感亲切，毕竟能用中文交流的机会不多。Kai Yu 在 Facebook 上颇为活跃，实际上大量的国外 Oracle 技术专家在 Facebook 上都彼此熟络，交流甚多。

说回到书来，在 2013 年的早些时候，获悉 Kai Yu 正在跟另外几位 Oracle ACE Director 合作写一本关于 Oracle RAC 的书籍，其中有 Riyaj Shamsudeen，他的 orainternals 网站（orainternals.wordpress.com）我已经订阅多年，还曾将他的 *RAC Object Remastering*（*Dynamic Remastering*）这篇文章翻译成中文。这篇 DRM 的文章是我看过写得最全面、最细致的一篇文章。虽然我没有见到此书，但这样豪华的作者团队也让我认定此书是一本高品质的技术书籍，于是在美国见到 Kai Yu 的时候，就直接敲定等他们出版了书籍我来负责组织中国的 Oracle 技术专家进行翻译。

岁月荏苒，时光如梭，很快就到了 2013 年 7 月，Kai Yu 来信说书很快要出版了，正在最后审校。于是我在 ACOUG（中国 Oracle 用户组）的核心成员邮件组中发了一封召集译者的邮件，短短两天的时间集齐了 4 位译者，他们是李真旭（@oracledatabase12c）、赵燚（@netbanker）、程飞（@xifenfei_惜分飞）、梁涛（@--梁涛--），Yong Huang（@yong321，他是 ITPUB 的 Oracle 专题深入讨论版中最称职的版主）也担任了翻译审校工作，整个译者团队同样豪华。

2013 年 8 月该书在美国出版，9 月 3 日电子工业出版社计算机图书出版分社的张春雨

目 录

第 1 章

Oracle RAC 概述

作者：Kai Yu

在现今的商业世界中，随着互联网重要性的日益增加，越来越多的 IT 应用系统需要向客户提供不间断的服务。其中一个典型的例子就是网上商城。许多公司都希望自己的网上商城能够一年 365 天 7×24 小时运行，这样来自世界各地的客户，在不同的时区，都可以随时浏览产品的信息并下订单。

对于不直接面对客户的应用来说，系统的高可用性（HA）同样是至关重要的。IT 部门经常会有复杂的分布式应用程序，它们连接到多个数据源，比如在线商店应用中提取出销售数据，然后把这些数据汇总到报表系统。这些应用程序的一个共同特征是，任何意外的停机，都可能给客户带来巨大的损失，而损失的总数有时是难以量化的。Oracle 数据库作为这些应用系统的关键部分，它的可用性影响和决定了整个在线商城系统的可用性。

第二个方面是应用系统的可扩展性。伴随着业务的增长，交易量可能会比初始规划的容量有一倍甚至三倍的增长。此外，业务量可能会在很短的时间大幅动态变化，例如节假日的销量比平时会明显增多。为了适应业务的动态变化，Oracle 数据库需要变得足够灵活和容易扩展，即随着负载增加而扩展，当需求减少的时候数据库则需要减小和收缩。从历史上看，用作数据库服务器的传统大型 UNIX 服务器缺乏灵活性，难以适应这些变化。在过去的十年中，行业标准和技术方向已经逐渐转移到基于 x86-64 架构的 Linux，以满足应用系统日益增长的可扩展性和灵活性的需求。其中 Oracle 真正应用集群（RAC）运行在低成本的 Linux x86-64 服务器上，也逐渐成为广泛适应行业标准的数据库解决方案，能够实现数据库的高可用性和可扩展性。

本章主要介绍 Oracle RAC 技术，并讨论如何使用 Oracle RAC 来实现 Oracle 数据库的高可用性和可扩展性。在本章中将涵盖以下主题：

- 数据库的高可用性和可扩展性
- Oracle 真正应用集群（RAC）

- 获得 Oracle RAC 的好处
- 部署 Oracle RAC 时的注意事项

高可用性和可扩展性

本节讨论了数据库高可用性和可扩展性的要求和相关因素。

什么是高可用性

在前面的网上商城的例子中，为了满足业务的可用性要求，IT 部门需要提供相应的解决方案。数据库作为大多数业务应用系统的核心，它的可用性是保证所有应用系统可用的关键。

在大多数公司，业务部门和 IT 部门之间会定义系统的服务水平协议（SLA），包括整个应用系统的可用性。在协议中，它们的可用性可以用百分比来表示，也可以用每月或每年允许的最大停机时间来表示。例如，当可用性是 99.999%的时候，意味着每年允许的停机时间要小于 5.26 分钟。有时候，一个 SLA 协议还会指定特殊时间作为停机窗口；例如为了硬件和软件升级，后台办公应用数据库可以在每季度的第一个星期六的凌晨零点至四点之间进行停机维护。

由于大多数的高可用性解决方案需要额外的硬件或软件，这些解决方案的成本可能会比较高。每个公司都应该根据应用系统的特点和预算决定其高可用性的要求。首先类似人力资源管理系统等的一些后台办公应用系统可能不需要 7×24 小时运行。对于那些需要高度可用的关键业务系统，像停机 1 小时这样的停机成本是可以计算的。所以先得到停机时间的损失，然后再计算出不同级别中，可用性解决方案所需的采购、实施和运营的花费，并将两者进行比较。这种比较将帮助业务部门和 IT 部门提出更准确的 SLA，真正满足业务部门的需求和预算，IT 团队也能提供相应的服务。

许多应用程序包括了多层系统，并运行在多台计算机上，网络也是分布式的。应用程序的可用性不仅仅取决于支持这些应用系统的基础设施，包括服务器硬件、存储、网络、操作系统等，同时取决于应用的每一层系统，如 Web 服务器、应用服务器、数据库服务器等。在这一章中，我们将主要关注数据库服务器的可用性，这也是数据库管理员的职责。

对于应用程序的可用性来说，数据库的可用性起着至关重要的作用。使用停机时间来表示一个数据库不可用的时间，停机时间可以是意外停机时间或计划停机时间。当发生硬件或软件故障甚至是自然灾害（数据中心全部宕掉），这种系统管理员或数据库管理员没有预计到的意外，从而引起的宕机我们称之为非计划停机（或者意外停机）。大多数非计划停机是可以预期的；例如，当设计一个集群的时候，最好假定一切硬件都可能发生故障，因为大部分集群都是低成本的集群，硬件都存在着一定故障率。关键在于设计系统的可用性时，要确保每个组件都是由足够的冗余组成，甚至包括数据中心级别的冗余。计划停机时

间通常是计划性的维护活动，如系统升级或迁移。

Oracle 数据库服务的非计划停机可能由于数据丢失或服务器故障引起。而数据丢失的原因可能是存储介质失效、数据损坏、误删除数据，甚至是数据中心发生故障。数据丢失是非常严重的问题，有可能变成永久的数据丢失，也可能需要很长时间才能恢复。可以使用预防和恢复两种方法来解决数据丢失的问题。预防方法包括磁盘镜像的 RAID（独立磁盘冗余阵列），如磁盘阵列的 RAID 1（镜像）和 RAID 10（镜像和条带化），或者使用冗余的 Oracle ASM 磁盘组（自动存储管理）。在第 5 章我们将讨论为 Oracle 配置 RAID 和 ASM 的细节。恢复方法则是使用下面的三种办法进行：从之前的数据库备份恢复；闪回恢复（Flashback）；通过 Data Guard 切换到备用数据库。

服务器故障通常是由硬件或软件故障引起的。硬件故障有可能是物理设备故障、网络或存储连接故障；软件故障有可能是操作系统崩溃、Oracle 数据库实例或 ASM 实例失败。通常服务器出现故障时，数据库中的数据能够保持一致。在软件或硬件问题修复以后，故障服务器上的数据库服务可以恢复和启动。通过提供冗余的数据库服务器，当主服务器发生故障时，数据库服务可以切换到备用数据库服务器上，这样就能够提供不间断的数据库服务。通过提供冗余的网络和存储连接，可以避免网络和存储连接的故障。

系统升级或迁移会引起 Oracle 数据库的停机。数据库系统升级包括服务器硬件、网络、存储、操作系统、Oracle 数据库打补丁或升级。不同性质的升级需要的停机时间也不同。为了避免系统升级引起的数据库停机，一个方法是在系统升级期间使用冗余的系统对外提供服务。当数据库服务器需要使用新的服务器、新的存储，或者一个新的操作系统的时候我们就需要进行数据库迁移。虽然这种迁移并非频繁，但需要的停机时间可能更长，对业务有更大的影响。可以使用一些工具和方法来减少数据库迁移的停机时间，例如 Oracle 可传输表空间、Data Guard、Oracle GoldenGate 及 Quest SharePlex 等。

在这一章里，我们将关注 Oracle 数据库高可用性的特定区域：服务器的可用性，将讨论如何使用 Oracle RAC 减少因服务器故障和升级引起的数据库的停机时间。对于使用其他解决方案来最小化 Oracle 数据库的意外和计划停机时间，可以参考 Oracle 最高可用性体系结构（MAA）。想了解 MAA 的最新内容，请访问 Oracle MAA 架构的网页：www.oracle.com/technetwork/database/features/availability/maa-090890.html。

数据库的可扩展性

在数据库的调优理论里，有一种理论说更应该关注应用程序的数据库设计，SQL 的查询调优，然后才是数据库的实例调优，而不是仅仅增加新的硬件。确实如此，因为如果数据库应用程序设计得很差，或者有糟糕的 SQL 查询，添加额外的硬件不能从根本上解决性能问题。然而另一方面，即使是一些优化很好的数据库，当业务增加的时候也可能会超出系统规划的容量。