

Oracle 10g : 网格计算的 基础架构

Oracle 白皮书
2003 年 9 月

Oracle 10g : 网格计算的基础架构

概要

网格计算是什么？

目前，各种企业、组织内部的计算孤岛使得资源的利用率非常低。系统运行非常缓慢，而维护费用昂贵。

网格计算提供了一个自适应的软件基础架构，它有效地利用了低成本的服务器和模块化的存储器（这能够更有效地均衡工作负载，并按需提供容量），从而解决了这些问题。通过增加少量的小型服务器来向外扩展，您能够以低成本获得高性能和可靠性。新的统一管理允许您简便地在网格中管理所有的东西。

网格计算的创新之处是什么？

网格计算消除了应用程序、服务器、数据库、计算机、存储器 — 网格中的每一个组件之间的固定连接。智能化的系统将网格中的所有东西都当作是虚拟化的服务，从而能够优化资源利用率和响应性。

网格计算基于五个基本属性：虚拟化、动态供应、资源集中、自适应系统和统一管理。

Oracle 在网格计算方面作了哪些努力？

Oracle 10g 允许公司开始将的 IT 朝网格计算模型的方向发展。Oracle 新的技术满足了网格计算对于存储器、数据库、应用服务器和应用程序等方面的需求。Oracle Database 10g、Oracle Application Server 10g 和 Oracle Enterprise Manager 10g 一起提供了第一个完整的网格基础架构软件。

本文介绍和定义了用于商务的网格计算，并说明了 Oracle 10g 产品如何实现网格基础架构。

引言

企业 IT 不断承受着用更少的资源做更多的事情的巨大压力。变化是持续的，公司需要快速地适应以保持竞争力。同时，对于可用性和性能的需求在持续增长，而预算在紧缩。为了应付计算需求的不可预测性和即时性，公司一般扩大服务器规模来适应高峰负载，并为 IT 组织配备人员来处理即席请求。

为了解决这些问题，出现了一种新的计算模型。整个业界都看好网格计算模型的前景，虽然业内的一些领导者为它创造了一些新的名词，比如说：按需计算 (Computing on Demand)、自适应计算 (Adaptive Computing)、N1、效用计算 (Utility Computing)、托管计算 (Hosted Computing)、有机计算 (Organic Computing) 和泛在计算 (Ubiquitous Computing)。根据实现网格计算所需的重要的新功能，Oracle 将它新的技术产品命名为 Oracle 10g。这是自 Oracle 在 Oracle8i 中增加互联网功能以来第一次重大的更名。

网格计算的前景

网格计算的核心思想是计算应当和公用设施一样可靠、深入与透明。您的数据或者应用程序在哪里，或者什么计算机处理您的请求变得无关紧要。您将能够请求信息或者计算，然后发布它 — 随时按需发布。这与电力公用设施工作的方式类似，其中您不知道发电机的位置，以及电力网的连接方式。您只要求供电，就可以获得电力。网格计算的目标是使计算成为一项公用设施 — 一种无处不在的日用品。因此，它有了这个名称：“网格”。

网格计算的起源

网格计算的设想是在学术和研究团体中形成的。正像互联网计算从分散的科学研究人员的通信需求中发展而来一样，网格计算起源于科学团体的以下需求：

- 创建一个动态的计算环境，以共享资源和结果
- 适应百万兆量级的数据和万亿次浮点量级的计算能力
- 控制成本

科学网格

SETI@home 全名为搜索地球外的智能生物，它是科学网格最早的例子之一。来自望远镜、无线电接收器和其它监测太空的信息源的信号通过互联网分发到科学研究人员的 PC 机上。这种小型计算机的松散网络处理数据，寻找暗含智能生命迹象的模式。

虽然这种跨互联网利用空闲计算机的想法从探索知识的角度上说非常有

趣，但商务人士将永远不会希望他们的数据或者他们的计算随即分发到任意的计算机上。不过，正如商务人士将公共互联网的概念内部化来创建*内联网*，企业也能够将科学网格的概念内部化来创建*企业网格*。对于公共网格和企业网格两者而言，网格计算都是关于如何利用许多小型计算机。

企业网格计算的好处

对低成本计算的需求推动了 SETI@home 的创新。网格计算对于商务的主要好处是它以更低的成本实现了高品质的服务和灵活性。企业网格计算通过以下途径降低成本：

- 提高硬件利用率和资源共享
- 使公司能够通过增加低成本组件来向外扩展
- 减少管理需求

什么是企业网格计算？

通过结合两个相关的概念，企业网格计算构建了一个关键的软件基础架构，该基础架构能够在大量小型、网络化的计算机上运行：

- *从多个中实施一个*。网格计算协调使用计算机集群来创建单个逻辑实体(如一个数据库或一台应用服务器)。通过跨多台服务器分配工作，网格计算可以使用低成本的组件，从而实现了可用性、可伸缩性和性能方面的好处。因为单个逻辑实体是跨多台计算机实施的，所以公司能够以较小幅度在线增加或删除容量。由于能够按需给特定的功能增加容量，公司获得了更大的灵活性来适应高峰负载，因而实现了更高的硬件利用率和更好的业务响应性。
- *将多个作为一个管理*。网格计算允许您以很低的成本管理服务器群组、数据库例程群组和应用服务器群组。首先，网格计算使得每个数据库和每台应用服务器都能够适应不断变化的环境，从而消除了许多管理单个系统的管理成本。其次，该模型允许将许多系统作为单个逻辑实体来管理，从而使得管理许多系统变得简单。

硬件的新趋势

目前，网格计算之所以能够实现，很大程度上是因为硬件的革新。例如，

- **处理器**。新的低成本、高容量的 Intel Itanium 2、Sun SPARC 和 IBM PowerPC 64 位处理器现在提供的性能等于或者优于在高端 SMP 服务器中使用的特殊处理器。
- **刀片服务器**。刀片服务器技术降低了硬件成本，并提高了服务器的

密度，这进一步降低了昂贵的数据中心对房产的需求。

- **网络化存储。**磁盘存储成本继续直线下降，甚至比处理器成本下降还快。网络存储技术（如直接连网存储（NAS）和存储区域网（SAN））通过实现跨系统的存储共享进一步降低了这些成本。
- **网络互联。**千兆位以太网和无限带宽互联技术正不断降低将服务器连接为集群的成本。

功能来自于软件

虽然网格计算的*创新*之处主要来自硬件，但网格基础架构的*功能*必须在软件中得到体现。数据库的功能需要软件智能，比如说通过一个抽象的界面存储和检索数据，而无需太多地了解底层的位置或者该数据的结构。应用服务器开始将工作分配给新增加的刀片服务器且无需脱机的功能只能利用软件来实现。通过提供软件来利用和控制新的网格硬件，Oracle 提供了网格基础架构，并实现了企业网格。

网格计算是 Oracle 的优势所在

网格计算的最终设想是一种新的构建数据中心的方法和一种新的看待 IT 的方法。然而，网格计算的基础许多年来一直在构建之中，Oracle 的每一项优势和每一个专注的领域都适应和促进了网格计算的发展：

- **专注于合并。**多年来，Oracle 一直建议公司合并地理上分散的数据中心，将所有的公司数据合并到单个数据库中，以及将所有的应用程序合并到应用服务器上。随着网格计算的出现，合并意味着使用相关多个集中的小型计算机来运行合并的数据库和应用服务器。
- **支持标准。**技术行业可以分为两个阵营：那些推广专有的单供应商平台的，和那些支持开放标准以提供互操作性的。虽然 Oracle 提供了一个完整集成的基础架构平台，并极力推崇软件套件的好处，但它也是开放标准的热情支持者。为了使网格计算充分发挥潜能，开放标准必须加强，Oracle 正继续朝着这个目标努力。
- **Linux 专长。**Oracle 拥有 Linux 平台上的领先的应用服务器和领先的数据库。Oracle 将它在安全性、可靠性和性能方面的优势带到了 Linux 平台上，从而使它强大到足以适应企业部署。因为 Linux 在小型计算机（1 到 4 个 CPU）上运行得很好，并且提供了最佳的性价比，所以对于一个理想的网格环境中组成硬件的大量小型计算机，Linux 是一个理想的操作系统。

网格计算属性

对网格计算基础架构的需求可以通过以下属性来说明：

- 每一层计算堆栈上的**虚拟化**
- 根据策略和动态需求来**供应**工作和资源
- **集中**资源以提高利用率
- 主要自我调整和修补的**自适应**软件
- **统一**管理和供应

每一层上的虚拟化

虚拟化是指将网格中的每一个物理和逻辑实体都抽象为一项服务。虚拟化很重要，因为它使得网格组件（如存储器、处理器、数据库、应用服务器和应用程序）能够紧密集成，且不会造成系统僵化和脆弱。虚拟化使得网格的每一个组件都能够更快速地对不断变化的环境做出反应，并适应组件故障，且不损害整体的系统性能，而不是创建固定的连接来确定（比如说）哪一个应用服务器节点将处理来自某个特定应用程序的请求，或者一个数据库物理上将它的数据置于何处。

动态供应

供应简单地说就是按需分配供应物。就网格而言，“供应物”的意思可能是需要处理的服务器请求、需要访问和使用的数据，或者是需要执行的计算。网格环境中的供应意味着网格服务中介 — 它了解网格的一个元素的资源需求，以及另一个元素的资源可用性 — 自动且动态地将二者连接在一起，以有效地利用资源。然后它随着环境的变化调整这种关联。策略（如响应时间阈值或者预期的高峰需求）能够用来进一步优化资源请求者与资源提供者之间的关联。

资源集中

网格要实现更好的资源利用率（一个降低成本的关键因素），就需要合并和集中资源。通过将单独的磁盘集中到存储器阵列中，以及将单独的服务器集中到刀片服务器群中，动态地连接服务消费者与服务提供者的网格运行过程拥有更大的灵活性来优化这种关联。资源共享也纯粹在软件中进行。Web 服务提供了模型来让应用程序呈现可重用的功能，以供不相关的应用程序发现和调用。

自适应软件

由于人工成为 IT 成本最重要的部分，所以如果没有自动化或简化管理员日常的任务，那么更高的硬件利用率或更好的系统响应性所带来的节省将变得无关紧要。如果每个节点都要求持续的人工调整和干预，网格基础架构将无法工作。一个关键的网格基础架构需求是自动执行传统上由 IT 工作人员执行的大部分维护和调整任务的系统。更多过去由管理员执行的任务现在必须由系统自己来处理。

统一管理

即使使用自我管理的系统，企业网格的管理也常常需要人的介入，但需要由人执行的管理任务将利用单个工具得到简化，该工具能够供应、监控和管理网格中的每一个元素。这种工具将从用户的角度来评估可用性和性能，从而任何系统瓶颈或者任何不可用组件都将引起警报。最重要的是，利用网格基础架构，IT 专业人员必须能够将系统群组当作单个逻辑实体来处理，从而任务可以一次性执行，并在多台计算机上运行。

- *从多个中实施一个。*虚拟化、动态供应和资源集中的属性一起组成了对软件的需求，这种软件使用许多运行在多台服务器上 and 跨多个磁盘的服务来实施单个逻辑实体 — 一个使用低成本组件来提供高品质服务的实体。
- *将多个作为一个管理。*自适应软件和一个统一管理模型的属性一起组成了显著降低管理成本的需求 — 这是通过将整个企业网格看作一个简单的整体来实现的。

ORACLE 10g：网格基础架构

Oracle 10g 提供了第一个完整集成的软件基础架构来实现网格计算。
Oracle 10g 具有网格计算的基本属性.....

从多个中实施一个

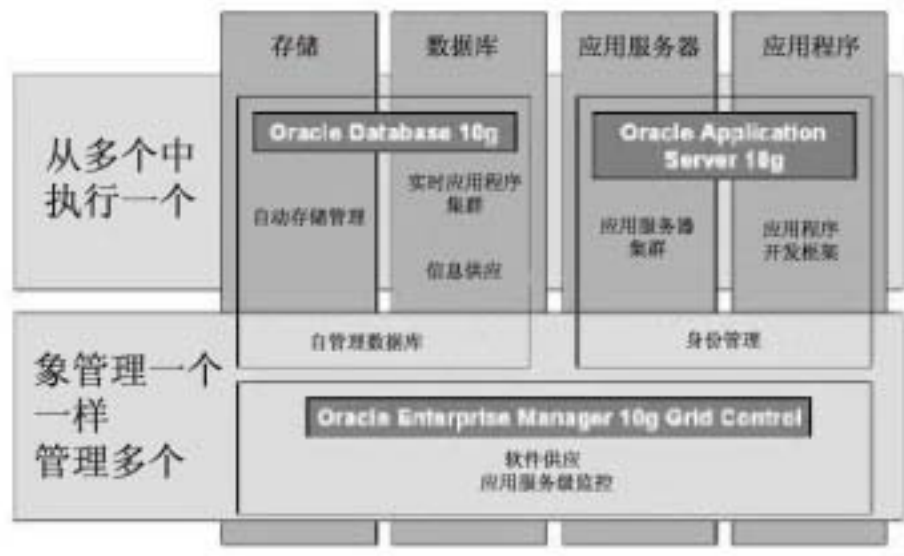
- 每一层上的虚拟化
- 动态供应
- 资源集中

将多个作为一个管理

- 自适应软件
- 统一管理

.....并在网格的每一个元素上实施它们：存储器、数据库、应用服务器和应用程序。

下图直观地说明了 Oracle 10g 产品和特性映射网格计算需求的方式。



以下部分说明了网格计算属性是如何在 Oracle 的三个网格基础架构产品中得到体现的：

- Oracle Database 10g
- Oracle Application Server 10g
- Oracle Enterprise Manager 10g Grid Control

Oracle Database 10g

Oracle Database 10g 在成功的 Oracle9i Database 基础上构建，并且增加了许多新的网格专用的功能。其他的供应商实现了网格基础架构的某些部分，比如说，虚拟化存储器池，现在变得很普遍了，但其他任何供应商都不能够提供一个真正的网格数据库。Oracle Database 10g 基于 Oracle9i 中引进的 Real Application Clusters。有 500 多个生产客户正在运行 Oracle 的集群技术，这有助于证明 Oracle 的网格基础架构的有效性。

Real Application Clusters

Oracle Real Application Clusters 使单个数据库能够跨网格中的多个集群化的节点运行，从而集中几台标准计算机的处理资源。Oracle 在其跨计算机供应工作负荷的能力方面具备独特的灵活性，因为它是唯一不需要随着工作进程对数据进行分区和分配的数据库技术。

在 Oracle 10g 中，当数据库获得了从一个数据库到另一个数据库的重新供应时，数据库能够利用新的处理容量立即开始跨一个新的节点均衡工作负荷，且当不再需要某台计算机时，能够释放它 — 这就是按需提供容量。其它数据库不能在运行时增长和收缩，因此，不能尽可能有效地利用硬件。

Oracle 10g 中的新的集成集群件消除了购买、安装、配置和支持第三方集群件的要求，从而使组成集群变得容易。可以轻松地将服务器添加到一个 Oracle 集群中（或从中删除），且不造成停机时间。Oracle 拥有唯一为所有操作系统都提供了集群件的数据库技术，显著地减少了一个集群化环境中出现故障的可能性。

自动存储管理

自动存储管理为 Oracle 数据库简化了存储管理。通过使存储管理的细节抽象化，Oracle 利用先进的数据供应改善了数据访问性能，且不需要 DBA 的额外工作。Oracle DBA 仅管理少量的磁盘组，而不是管理数据库文件。一个磁盘组是一组磁盘设备的集合，Oracle 将其作为单个逻辑单元来管理。管理员可以定义一个特别的磁盘组作为数据库的默认磁盘组，Oracle 自动为该数据库分配存储资源，以及创建或删除与该数据库对象相关的文件。

自动存储管理还提供了存储技术（如 RAID 或逻辑卷管理器（LVM））方面的好处。Oracle 能够跨磁盘组中的所有设备均衡来自多个数据库的 I/O，并且它实施条带化和镜像来改善 I/O 性能和数据可靠性。此外，Oracle 能够从节点到节点和从集群到集群重新分配磁盘，并自动地重新配置磁盘组。因为编写自动存储管理是为了专门与 Oracle 产品一起工作，所以它实现了比一般的存储虚拟化解决方案更好的性能。

信息供应

除了跨多个节点供应工作和跨多个磁盘供应数据之外，Oracle Database 10g 中还有另一种类型的供应——信息自身的供应。根据信息的容量和访问的频率，可能必须将数据从它目前所处的位置转移，或者跨多个数据库共享数据。Oracle 10g 包含了各种工具来提供对信息随时随地的按需访问，从而使信息提供者和信息请求者相互配合。这些工具中最细粒化和实时化的是 Oracle Streams，它可以将数据从一个数据库移植到另一个数据库，且同时两个数据库都保持在线。在某些环境中可能更适宜进行批量数据传输，Oracle 为这些环境提供了数据传输和传输表空间。在 Oracle 10g 中，所有的信息供应工具都能够将数据转移到运行在不同操作系统上的数据库中，这在将数据库移植到一个网格环境（比如说，运行在 Linux 平台上的刀片服务器）中时特别有用。

自管理数据库

朝着网格环境的可管理性迈出的第一步是使每个单独的系统需要的人工关注更少一些。利用新的自管理数据库，Oracle 10g 减少了需要由管理员执行的维护和调整任务。Oracle Database 10g 包含一个智能数据库基础架构，该基础架构生成重要的统计和工作负荷数据的快照，并进行分析，以执行自调整和为管理员提供建议。这个自管理数据库自动地诊断问题（如不良连接管理、锁争用和低性能 SQL）。Oracle Database 10g 修补某些诊

断出来的问题，并在其它情况下向 DBA 提供关于简单的纠正方法的建议。Oracle 的自管理数据库使 DBA 能够把精力集中在更多增值的工作上，并显著地降低数据库的管理成本。

Oracle Application Server 10g

Oracle Application Server 10g 提供了一个完整的基础架构平台，用于开发和部署企业应用程序以及集成许多功能，包括一个 J2EE 和 Web 服务运行时环境、企业门户、企业集成中介、商务智能、web 高速缓存和身份管理服务。

Oracle Application Server 10g 增加了新的网格计算特性，建立于 Oracle9i Application Server 成功的基础之上，Oracle9i AS 拥有数百运行生产企业应用程序的客户。

应用服务器集群

Oracle Application Server 10g 运行时服务能够通过应用服务器集群来集中和虚拟化。Oracle Application Server 内部的每一项服务 — HTTP、J2EE、Web 高速缓存、Web 服务、LDAP、门户等 — 都能在一个网格中跨多台计算机分配。Oracle 10g 中的新特性允许定义性能阈值，当超过该阈值时，能够增加和启动（或释放）新的应用服务器例程来处理网格的新节点上的额外工作，从而实现按需提供容量。

利用 Oracle 10g，管理员可以定义一组策略或业务规则，它们影响跨多台计算机供应个别工作的方式。具体而言，工作负荷分配可以受资源消费标准（如 CPU 或内存使用率）或应用程序特定标准（如事务吞吐量和 JDBC 连接）的影响，或者工作负荷能够根据时间表（如一天或季度末的高峰时间）进行供应。Oracle Application Server 10g 提供了系统外的工具来捕捉这些不同的标准，并根据历史和实时信息来创建报告，以帮助管理员作出最佳的策略选择。

Oracle Application Server 10g 还提供了几项可用性方面的改进。因为 Oracle 10g 在应用服务器内部包含了每一种服务的集群，所以不存在单节点故障。个别例程的计划和意外停机时间都将只使请求被发送给其它的节点。因为 Application Server 10g 包含了高效的会话复制，所以任何类型的故障（甚至一个 J2EE 应用程序保留状态的故障）都将对用户保持透明。Application Server 10g 通过与 Oracle Real Application Clusters 的交互进一步提高了应用程序可靠性。如果后端数据库中的一个例程出现故障，将通知 Application Server 10g 进行重连。如果没有关于故障例程的通知，应用服务器将等待 IP 超时（这要花费几分钟），但多层故障切换通知特性能够将这种情况下的恢复时间减少到仅几秒钟，并且故障和恢复都对用户保持透明。

身份管理

在一个网格环境中，集中的应用程序用户管理变得甚至更加重要。Application Server 10g 内部的身份管理特性简化并集中了帐户创建、暂停和删除，以及特权修改，所有这些降低了管理成本并减少了安全漏洞。

Oracle 为部署在 Oracle Application Server 上的所有应用程序的用户提供了集中的用户供应和单点登陆。所有应用程序的访问特权都可以通过单个界面来创建和撤销。身份可以通过 Oracle Internet Directory 来管理，它是一个基于标准的 LDAP 目录，受益于在 Oracle 数据库之上构建的可用性和可伸缩性。

应用程序开发框架

与 Oracle Application Server 10g 紧密集成的一些开发工具使公司能够快速开发定制的互联网应用程序，然后轻松地把那些应用程序部署到 Oracle 应用服务器上。

必须显式设计科学网格的应用程序（如 SETI@home），以运行在松散连接的网格上。相反，不需重新设计企业应用程序，就可利用企业网络的可用性、可伸缩性和性能方面的好处。当部署应用程序到网格中的一台应用服务器上时，那些应用程序将立即从透明的工作负荷分配、负载均衡和调度（这些是跨多台服务器有效协调工作必需的）中获益。

然而，为了从网格计算中获取额外的好处，企业应用程序可以通过一个面向服务的体系结构中的标准化界面来向其它应用程序和管理工具展现它们的行为。包含了 JDeveloper 10g 的 Oracle Developer Suite 10g 使开发人员能够创建动态的网站、J2EE 应用程序和 Web 服务，并使这些服务能够通过企业门户和无线设备进行访问。

为一个面向服务的体系结构设计的应用程序能够利用一组基于标准的互联网协议来在网格与其它的应用程序和不同类型的资源之间进行通信。为面向服务的体系结构而设计使公司能够减少开发时间和集成成本。

Oracle Enterprise Manager 10g Grid Control

Oracle Enterprise Manager 10g 网格控制是完整集成的集中式管理控制台和底层框架，该框架使一个网格环境中的跨系统集合的管理任务自动化。网格控制通过自动化和基于策略的标准化来帮助降低管理成本。利用 Oracle 网格控制，IT 专业人员能够将多个硬件节点、数据库、应用服务器和其它对象分组为单个逻辑实体。通过跨一组对象（而不是单独在许多系统上）执行作业、实施标准策略、监控性能和使许多其它的任务自动化，网格控制使得 IT 工作人员能够随着不断成长的网格进行扩展。

由于这个特性，一个网格基础架构中许多小型计算机的存在不会增加管理复杂度。

软件供应

由于潜在的大量物理节点，所以在一个网格环境中尤为重要的一是运行在那些节点上的软件的安装和配置需快速且无需人工干预。在成百上千的节点上人工安装软件将是费时而且麻烦的。管理员无疑将找到解决人工安装的办法，但这些解决办法可能导致无法支持的升级情况，以及丢失关于系统配置的信息。

利用网格控制，Oracle 10g 使得跨多个节点的 Application Server 10g 和 Database 10g 的安装、配置和克隆自动化。Oracle Enterprise Manager 提供了一个用于软件供应和管理的公共框架，它允许管理员按需要利用应用服务器和数据库的新例程来创建、配置、部署和使用新的服务器。这个框架不仅用来供应新的系统，而且还用来应用补丁和升级现有的系统。

在 Oracle Application Server 10g 中，应用程序能够被一次性部署到单个应用服务器例程上，然后向中心信息库注册，之后再自动地部署到网格中所有相关的节点上。当改变了应用程序和向网格添加了新的节点时，节点可以保持同步。

应用程序服务水平监控

Oracle 网格控制将网格基础架构的可用性和性能看作是一个统一的整体——正如用户将体验到的一样——而不是孤立的存储单元、处理箱、数据库和应用服务器。管理员可以端到端地跟踪用户遇到的性能和可用性问题——从用户可视的 Web 页面，通过外部和内部的网络，到应用程序代码、应用服务器和数据库访问。网格控制因而允许管理员跟踪问题的根源到（比如说）个别的 Java 类，或者个别的系统配置参数上。

开放的网格标准

利用 Oracle 10g，公司能够在今天开始实施网格计算，但一个将使网格计算和互联网一样普遍深入的开放标准仍在发展之中——主要由全球网格论坛 (GGF) 来推动。Oracle 是 GGF 的一个发起人，并参与了工作组，主持数据访问和集成 (DAI) 小组。开放网格服务体系结构 (OGSA) 是 GGF 内部的一个不断发展的规范，它为网格计算定义了一般的基于服务的方法。开放网格服务基础架构 (OGSI) 和 OGSA-DAI 等其它的工作组致力于为各种网格服务定义公共的接口和协议。Oracle 计划积极地支持所有与网格相关的开放标准（在它们出现时）。

结论

为描述 IT 行业创建的新的计算模型，创造了许多词汇。网格计算是新兴的标准，且网格计算是 Oracle 降低成本，同时提高品质的方法。网格计

算对于商务的好处是实际的：系统越来越灵活，并且基本能自我管理；以更低的成本提供更好的可用性、性能和可伸缩性；增加投资并立即取得回报的机会。

网格计算不会从根本上改变企业数据中心，并且它不需要丢掉现有的投资和最佳应用。然而，网格计算也不只是一时的狂热。基于 Oracle 10g 的网格计算将成为未来信息技术的基础，并将为运行更迅捷的数据驱动的商务带来更经济高效的计算。



Oracle 10g : 网格计算的基础架构

2003 年 9 月

作者 : Miranda Nash

协作者 :

Oracle Corporation

全球总部

500 Oracle Parkway

Redwood Shores, CA 94065

U. S. A.

全球咨询热线 :

电话 : +1.650.506.7000

传真 : +1.650.506.7200

www.oracle.com

Oracle 公司提供推动互联网的软件

Oracle 是 Oracle Corporation 的注册商标。
本文中提及的各种产品和服务的名称可能是
Oracle Corporation 的商标。其它所有提及
的产品和服务名称可能是各自所有者的商标。

版权所有 © 2002 Oracle 公司

保留所有权利。