

Oracle Real Application Clusters

*Ein Oracle Business White Paper
August 2003*

ÜBERBLICK

Informationstechnologie ist die Lebensader für alle geschäftlichen Vorgänge. Informationssysteme helfen dabei, mit Kunden zu interagieren, Produkte zu verkaufen und Lagerbestände zu verwalten. Auch strategische Entscheidungen, die den Geschäftsverlauf wesentlich beeinflussen können, fallen mit ihrer Hilfe leichter.

IT-Abteilungen müssen ihre Systeme so unterhalten, dass Unternehmen wirtschaftlich immer flexibel bleiben. Der Markt verändert sich schnell – das bedeutet, dass die Systeme einem größeren Kapazitätsbedarf gewachsen und durchgängig verfügbar sein müssen.

Der Kundenkreis vergrößert sich, die Nachfrage steigt oder neue Geschäftsfelder kommen hinzu: Wenn ein Unternehmen sein Geschäft ausweitet, müssen seine Systeme problemlos mitwachsen. Wenn die Globalisierung der Geschäfte zunimmt und die Kundeninteraktion steigt, müssen die Systeme jederzeit verfügbar sein, um den Geschäftsbetrieb optimal unterstützen zu können. Das wiederum bedeutet einen enormen finanziellen Aufwand, um die Systeme entsprechend zu pflegen und zu warten.

Auch die Welt des Grid Computing stellt neue Herausforderungen an die Systeme, denn dort sind bestimmte Service-Niveaus und Verfügbarkeit zu jeder Zeit ein absolutes Muss.

Mit Real Application Clusters lassen sich Skalierbarkeit und höchste Verfügbarkeit effizient und kostengünstig realisieren. Real Application Clusters sind die ideale Grundlage für Grid Computing.

GRID COMPUTING

Mit Grid Computing lassen sich Rechenressourcen so einfach nutzen wie elektrischer Strom. Über eine standardisierte Schnittstelle rufen Clients Rechendienste ab, auf deren Verfügbarkeit und Performance sie sich verlassen können.

„Over a five-year investment period, analysts found, Oracle9i RAC on Linux provides the services for an estimated \$3.4 million less than a conventional system based on large proprietary symmetric multiprocessing (SMP) machines running UNIX.“
Electronic Arts Return On Investment (ROI) study

Das System muss also auf der Serverseite zuverlässig funktionieren, sich außerdem schnell skalieren lassen und immer verfügbar sein. Real Application Clusters erfüllt als einzige Lösung diese Anforderungen. Gleichzeitig lässt sie sich auf kostengünstigen Servern implementieren.

Grid Computing bedeutet jedoch mehr, als gewaltige Rechenressourcen bereitzustellen. Grid Computing muss sich leicht an wechselnde Nutzeranforderungen anpassen lassen und gleichzeitig eine hohe Servicequalität gewährleisten. Die Ressourcen stellt das System bereit, indem es einer bestimmten Aufgabe die notwendige Rechenleistung aus einem zentralen Pool zuweist. Oracle 10g bietet eine neue Funktion namens „Dynamic Load Provisioning“. Mit ihrer Hilfe kann die Oracle Database 10g einzelne Knoten oder CPUs verschiedenen Benutzeranforderungen zuordnen. Bei Oracle 10g erfolgt dies automatisch gemäß den von Ihnen vorgegebenen Richtlinien für die Servicequalität.

Mit Dynamic Load Provisioning können Sie Grid Computing nicht nur implementieren, sondern auch mit möglichst wenig Hardware realisieren – denn mit dieser Funktion lassen sich die Ressourcen Ihres Serverpools effizient nutzen. Real Application Clusters mit Dynamic Load Provisioning stellt die Grundlage für Grid Computing dar.

Dieses White Paper untersucht die wichtigsten Vorzüge von Oracle Real Application Clusters.

DIE WIRTSCHAFTLICHEN VORTEILE DER CLUSTER-TECHNOLOGIE

Warum braucht man überhaupt eine geclusterte Datenbank?

Die Antwort liefert Moore's Law, das so genannte Moore'sche Gesetz.

Es wurde 1965 von Gordon Moore, einem der Gründer der Intel Corporation, entwickelt. Es besagt, dass sich die Anzahl der Transistoren pro Quadratmillimeter auf einem integrierten Chip jedes Jahr verdoppelt. Auch wenn dieser Effekt bisher nur alle zwei Jahre aufgetreten ist, gilt dieses Gesetz seit 1965. Moore hat vorausgesagt, dass die **Verarbeitungsleistung** mindestens bis 2017 ansteigen wird.

Als wirtschaftliche Folge von Moore's Law sind die Kosten für Rechenleistung im Massensegment des Servermarkts kontinuierlich gefallen. Es ist billiger, mehrere kleinere Server zu kaufen als einen großen SMP-Rechner (symmetrisches Multiprozessorsystem).

Kostengünstigere Massenserver führen zu einer als „Scaling-out“ bekannten Skalierbarkeitslösung. Beim Scaling-out werden mehrere kleinere Server zu Gruppen verbunden, um ein skalierbares Rechensystem zu erhalten. Beim

„By using Oracle Real Application Clusters on an Intel-based Linux cluster, we estimate that we will be able to save a significant amount of money.“
Polizeidirektor (Marshal) Detlef Gernandt, North Rhine-Westphalia Police Force

entgegengesetzten Ansatz, dem so genannten „Scaling-up“, setzen die Unternehmen größere Einzelserver ein und erreichen so eine höhere Skalierbarkeit.

Mit dem Scaling-out-Ansatz lassen sich die Kosten deutlich senken. Eine Scaling-out-Architektur für bestimmte Software-Arten zu implementieren, ist jedoch schwierig – das gilt vor allem für Datenbanksoftware. Eine Datenbank koordiniert den Zugriff mehrerer Tausend Benutzer auf die gleichen Daten. Um eine Datenbank über eine Gruppe von Massenservern zu implementieren, mussten die Unternehmen kaum vertretbare Kompromisse bei der Gesamtauslastung, dem Anwendungsaufbau, der Anwendungsimplementierung sowie den Verwaltungskosten machen.

Andererseits ist ein Scaling-up-Ansatz für die Nutzer einer Datenbank transparent. Für das Scaling-up eines Datenbankservers müssen Unternehmen keine Anwendungen ändern oder aufbauen – sie tauschen einfach einen kleinen Server gegen einen größeren aus. Unglücklicherweise ist dieser Ansatz mit eigenem Overhead verbunden – zum Beispiel mit der Stillstandszeit, die durch den Austausch entsteht.

Grid Computing stellt noch höhere Anforderungen an die Skalierbarkeit, Verfügbarkeit und Flexibilität. Das gesamte Grid-Konzept zielt darauf ab, ein jederzeit verfügbares, hochskalierbares Rechensystem bereitstellen zu können.

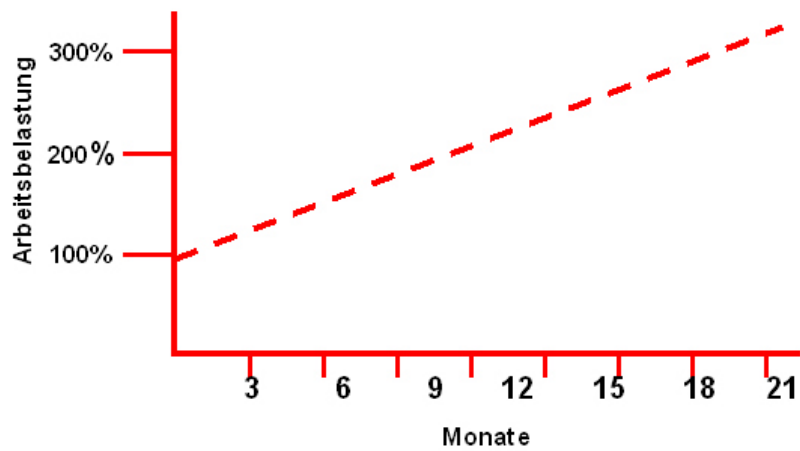
Mit Oracle Real Application Clusters lässt sich eine Datenbank realisieren, die die wirtschaftlichen Vorteile des Scaling-out mit der Anwenderfreundlichkeit und Leistung des Scaling-up-Ansatzes verbindet. Unabhängig von der Anwendung sieht eine mit Real Application Clusters realisierte Datenbank genau wie eine Oracle9i Datenbank aus, die auf einem einzelnen Server läuft. Real Application Clusters unterstützt alle Anwendungen von update-intensiven Systemen für Transaktionsabwicklung bis hin zu leseintensiven Data-Warehousing-Lösungen.

BEDARFSORIENTIERT INVESTIEREN

Die kostengünstigere Verarbeitungsleistung von Massenservern zu nutzen, ist nur eine Möglichkeit der Kosteneinsparungen, die sich mit Oracle Real Application Clusters realisieren lassen. Sie implementieren einfach eine Scaling-out-Lösung – und müssen die Verarbeitungsleistung erst bezahlen, wenn Sie sie auch wirklich benötigen.

Bei der traditionellen Einzelserver-Architektur ist das Scaling-up auf einen leistungsfähigeren Server kostenintensiv. Um die Auswirkungen dieses Overhead zu reduzieren, ermittelt man die erwarteten Anforderungen an den Server in den nächsten Jahren und kauft einen Datenbankserver, der diesen steigenden Anforderungen gewachsen ist.

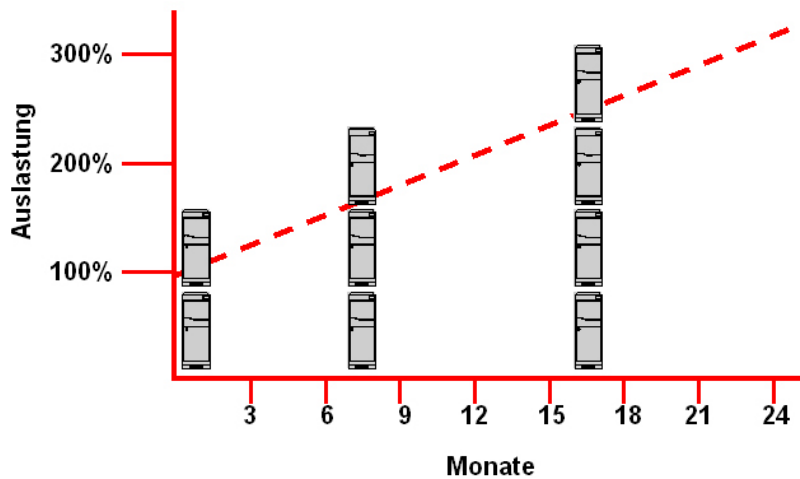
Die folgende Abbildung veranschaulicht die Auswirkungen, wenn die Nachfrage um fünf Prozent im Monat steigt. Nach 24 Monaten liegt die benötigte Verarbeitungsleistung bei über 300 Prozent.



In diesem Beispiel würden Sie einen Einzelserver kaufen, der dreimal so viel Verarbeitungsleistung bietet wie anfänglich benötigt. So könnten Sie ein baldiges Upgrading vermeiden.

Mit Oracle Real Application Clusters könnten Sie erst einmal zwei kleinere Server kaufen und hätten so geringere Anfangskosten. Bei steigender Nachfrage fügen Sie nach Bedarf weitere Server hinzu. Die nächste Abbildung zeigt, wie der Anschaffungsplan für den erwarteten Anstieg der Nachfrage aussehen würde.

„The biggest competition for this year's 8-way server is next year's 4-way server.”
Phil Dawson, Program Director, International Server Infrastructures, Meta Group



Mit Oracle Real Application Clusters können Sie bedarfsgerecht investieren und die Kosten besser kalkulieren. Der technische Stand bei Massenservern ändert sich schnell – mit Oracle haben Sie nicht das Problem, dass Ihr neues High-end-System direkt nach dem Kauf schon fast wieder veraltet ist. Gleichzeitig profitieren Sie von

den Auswirkungen des oben erwähnten Moore'schen Gesetzes. Kaufen Sie einen Server zwei Jahre später, bekommen Sie mit dem gleichen Server mehr Leistung zu einem günstigeren Preis.

Außerdem lassen sich die Mittel für die ursprünglich aufgeschobenen Investitionen für verschiedene andere Zwecke nutzen – Sie können zum Beispiel weitere Märkte oder Geschäftsfelder erschließen. Sie sind finanziell flexibel – und können so Wachstumsgelegenheiten leichter wahrnehmen und deutliche Steigerungen der Geschäftstätigkeiten erzielen.

SKALIERBARKEIT NACH BEDARF

Der letzte Abschnitt dieses White Paper stellte das Konzept der bedarfsorientierten Investition vor – basierend auf der Annahme, dass die Benutzernachfrage gleichmäßig ansteigt. In der Praxis kommt diese Idealsituation jedoch kaum vor. Es ist viel wahrscheinlicher, dass die Nachfrage sprunghaft ansteigt – so wie in der folgenden Abbildung gezeigt.

Diese Nachfragesprünge treten gewöhnlich zu einem Zeitpunkt auf, der für das Unternehmen entscheidend ist – wenn es ein neues Geschäftsfeld erschließt, ein neues Informationssystem einführt oder zu Spitzengeschäftszeiten.

Der Overhead, der aus dem Scaling-up auf einen größeren Server resultiert, verzögert in diesem Fall die Implementierung wichtiger Geschäftsfunktionen. Und das zu einem Zeitpunkt, an dem es darauf ankommt, schnell zu sein.

In einem Geschäftsumfeld, das sich ständig verändert, ergeben sich Wachstumsgelegenheiten schnell und kurzfristig. Die Nachfrage nach einer Datenbank in den nächsten zwei Jahren lässt sich nicht genau vorhersagen. Andererseits kann es schwer wiegende Folgen haben, zu einem bestimmten Zeitpunkt über zu wenig Rechenleistung zu verfügen. Mit Real Application Clusters lässt sich Skalierbarkeit einfach realisieren, indem Sie weitere Server hinzufügen. Laut Vergleichstests können neue Server bis zu 95 Prozent ihrer Verarbeitungsleistung zu den Gesamtressourcen beisteuern, die in einem Cluster zur Verfügung stehen. Da Sie neue Server zum Cluster hinzufügen, ohne die bestehende Real-Application-Clusters-Datenbank herunterzufahren, lässt sich die Kapazität Ihrer Datenbank von Oracle leicht erweitern und beeinträchtigt nicht einmal die Verfügbarkeit Ihrer Anwendungen.

Real Application Clusters bietet Ihnen Skalierbarkeit nach Bedarf, so dass Sie sich Prognosen des künftigen Bedarfs an Rechenleistung ersparen können. Sie fügen einfach weitere Server zu Ihrer Real-Application-Clusters-Datenbank hinzu.

TOTAL COST OF OWNERSHIP

Oracle Real Application Clusters lässt sich auf Massenservern implementieren. Hierdurch sind die Total Cost of Ownership (TCO) für eine Real-Application-

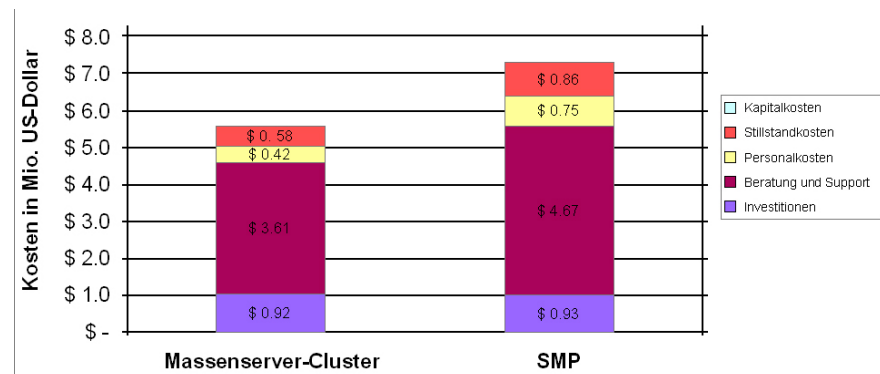
Clusters-Datenbank niedriger als für ein Einzelsystem mit der gleichen Datenbankleistung.

Die TCO setzen sich aus mehreren Kostenbestandteilen zusammen, darunter:

- Hardware und Software,
- Herstellersupport und -service,
- Personalkosten für die Systemverwaltung und -pflege,
- für ein bestimmtes Produkt ausgegebene oder eingesparte Mittel.

Beim Vergleich der TCO eines Real-Application-Clusters-Systems mit denen eines Einzelservers von Oracle ergeben sich viele Einsparmöglichkeiten. Die anfänglichen Hardwarekosten sind niedriger, da Sie Commodity-Server einsetzen können. Die Kapitalkosten sind geringer, da Sie die Hardware und Software erst kaufen müssen, wenn Sie sie tatsächlich benötigen. Auch die Personalkosten sind gewöhnlich niedriger, da Sie bei einer geringeren Anzahl von Systemknoten nicht sofort ein ganzes neues Administratorenteam benötigen.

Die folgende Abbildung vergleicht die TCO einer Real-Application-Clusters-Datenbank mit acht Knoten auf Intel-basierten Linux-Servern mit je zwei Prozessoren mit den TCO eines SMP-Systems mit 16 CPUs.



Die TCO der Real-Application-Clusters-Lösung liegen mehr als 23 Prozent unter den TCO des SMP-Einzelservers.

„Real Application Clusters achieved failover times of between ten seconds and one minute.“

David Seddon, UNIX TP and Database Manager, British Telecom

SKALIERBARKEIT UND VERFÜGBARKEIT

Skalierbarkeit an sich ist eine wichtige, aber nicht die einzige Anforderung an heutige Informationssysteme. Für Unternehmen, die durch Servicequalität einen Wettbewerbsvorteil erzielen möchten, ist ein hoch verfügbares System genauso wichtig.

Zahlreiche Studien beschäftigen sich mit den Kosten von System-Stillstandszeiten. Schätzungen der Gartner Group zufolge liegen die Kosten für eine Stillstandszeit von einer Stunde je nach Art des unterbrochenen Geschäfts und dem Zeitpunkt des Ausfalls zwischen sechs und 86.000 US-Dollar.

Dabei stellen die oben genannten Zahlen nur den tatsächlichen Geschäftsverlust im Falle eines Systemausfalls dar. Ein Systemausfall kann die Qualität Ihres Kundenservice stark beeinträchtigen, wodurch Sie wiederum Kunden verlieren könnten. Um ungeplante Stillstandszeiten zu vermeiden, richten viele Unternehmen redundante Systeme ein, die als Standby-Systeme bekannt sind. Diese Systeme sind mit den Produktionssystemen identisch. Sie übernehmen, wenn das eigentliche System ausfällt.

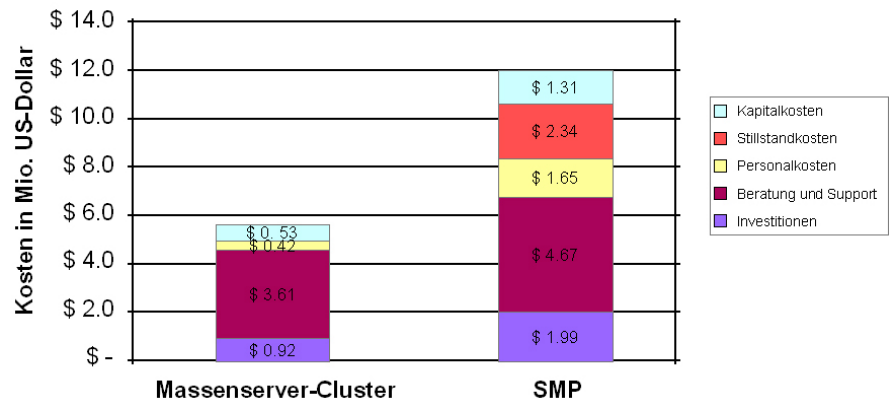
Durch Standby-Systeme steigen natürlich die Gesamtkosten. Sie lösen zwar das wichtige Problem der Systemverfügbarkeit, das investierte Geld erhöht jedoch keinesfalls die Verarbeitungsleistung oder Kapazität. Verbesserungen von Oracle Data Guard haben solche Standby-Systeme zwar leistungsfähiger und kostengünstiger gemacht, aber Real Application Clusters bietet einen einzigartigen Vorteil in diesem Bereich.

„By using Oracle Real Application Clusters, Vector SCM will be able to reach their scalability goals by just adding 28 more processors, rather than having to implement one 32 processor system for their active system and another 32 processors for their passive standby. Vector SCM estimates that this configuration will save them \$1.5 million in hardware within the next year.“

David Brown, Senior EAI and Emerging Technologies Architect, Vector SCM.

Mit Oracle Real Application Clusters können Sie hochverfügbare Systeme mit der gleichen Hardware und Software realisieren, die die Skalierbarkeit gewährleisten. Jeder Server in einer Real-Application-Clusters-Datenbank arbeitet als Backup für jeden anderen Server im Cluster. Mit Real Application Clusters erzielen Sie ein Hot-Standby-System: Nutzer eines ausgefallenen Servers werden in weniger als einer Minute auf einen funktionsfähigen Server umgeleitet.

Die folgende Abbildung ist eine Weiterentwicklung des obigen TCO-Diagramms.



In diesem Diagramm wurde das System um eine Standby-Lösung erweitert, wodurch die Hardware- und Softwarekosten gestiegen sind. Die TCO der Real-Application-Clusters-Lösung liegen mehr als 56 Prozent unter den TCO des redundanten SMP-Systems.

Zu den Gesamtkosten des SMP-Systems kamen die etwas höheren Stillstandskosten – es würde wesentlich länger als bei der Real-Application-Clusters-Datenbank dauern, auf dieses passive Standby-System umzuschalten.

MINIMALE ZUSÄTZLICHE VERWALTUNGSKOSTEN

Real Application Clusters hat wesentliche Vorteile. Sie können von ihnen profitieren, ohne den Gesamtverwaltungsaufwand der Datenbank zu erhöhen.

Eine geclusterte Datenbank wie Oracle Real Application Clusters läuft auf mehreren Rechnern, was im Prinzip zu einer Vervielfachung des Verwaltungsaufwands führen könnte. Oracle 10g und Real Application Clusters bieten jedoch Funktionen, die diese möglichen Mehrkosten minimieren.

Zunächst einmal sieht eine Real-Application-Clusters-Datenbank für die Nutzer wie eine normale Datenbank von Oracle aus. Außerdem lassen sich für das gesamte Cluster die gleichen Verwaltungstools und -verfahren einsetzen wie für eine einzelne Datenbank von Oracle. Alle Standard-Backup- und –Wiederherstellungsvorgänge einschließlich des Recovery Manager funktionieren transparent mit Real Application Clusters. Alle SQL-Operationen einschließlich der Data Definition Language und Integritätsbedingungen sind in beiden Konfigurationen identisch.

„Oracle Database requires 55 % less time to perform [equivalent] management tasks [than DB2]“

Rauch Associates report

Real Application Clusters ist eine Variante der Datenbank von Oracle. Eine Studie von Rauch Associates hat gezeigt, dass Oracle wesentlich leichter zu verwalten ist als DB2. Real Application Clusters bietet Ihnen alle Vorteile bei Skalierbarkeit und Verfügbarkeit und ist gleichzeitig wesentlich leichter zu verwalten als jede andere Datenbank auf dem Markt.

Oracle 10g hat den Gesamtverwaltungsaufwand der Datenbank von Oracle drastisch gesenkt. Dieses Release enthält zahlreiche Verbesserungen, die den Verwaltungs- und Tuningaufwand deutlich reduzieren. Viele Verwaltungsaufgaben entfallen ganz, die Datenbank überwacht ihre Funktionsfähigkeit und Leistung selbsttätig und informiert die Administratoren proaktiv über mögliche Probleme.

Mehrere Verbesserungen wurden speziell für Real Application Clusters vorgenommen. Mit Oracle 10g installieren Sie einen vollständigen Software Stack, um clustern zu können. Sie müssen keine getrennte Cluster-Software mehr installieren und konfigurieren.

Oracle 10g enthält außerdem das Oracle Cluster File System, das den Verwaltungsaufwand bei Daten auf Platten zwischen verschiedenen Cluster-Knoten reduziert.

Real Application Clusters bietet Benutzern eine schnelle automatische Failover-Funktion bei Ausfall eines Servers. So müssen sie nicht mehrere komplexe Vorgänge vornehmen, um den Datenbankzugriff wiederherzustellen. Wenn diese Vorgänge nämlich nicht sofort und richtig durchgeführt werden, verlängern sie die Stillstandszeit oder gefährden sogar die Integrität Ihrer Daten.

Der Enterprise Manager, das anwenderfreundliche grafische Verwaltungstool von Oracle, wurde ebenfalls verbessert und zeigt Ihnen jetzt die Real-Application-Clusters-Datenbank und die Eigenschaften jedes einzelnen Knotens im Cluster im Überblick. Ebenfalls optimiert sind die wichtigsten Ansichten des Data Dictionarys – sie können nun sowohl globale als auch lokale Informationen über die Real-Application-Clusters-Datenbank liefern.

„Using Real Application Clusters, people are able to accomplish the kind of scalability that they used to have to resort to high-end SMP systems for. Using relatively inexpensive commodity servers that may be running an Intel processor with a Windows or a Linux operating environment.“
Carl Olofson, Research Director IDC, 2002

SERVERKONSOLIDIERUNG

Serverkonsolidierung ist ein Teil des Grid-Computing-Konzepts. Mit Real Application Clusters können Sie Ihre Unternehmensdatenbank über so viele Rechner skalieren, wie Sie benötigen. Hierdurch wird die Serverkonsolidierung zu einem interessanten Ziel. Da sich eine Real-Application-Clusters-Datenbank wie ein einzelnes System von Oracle verwalten lässt, können Sie Ihre Gesamtverwaltungskosten durch Serverkonsolidierung reduzieren.

Real Application Clusters läuft auch auf Massenserver-Plattformen, was Ihnen nicht nur deutliche Kostensenkungen ermöglicht. Sie können auch Abteilungsserver nutzen, die Sie zu einer einzigen Real-Application Clusters-Datenbank konsolidieren.

FAZIT

Oracle 10g kombiniert Skalierbarkeit und Verfügbarkeit in einer geclusterten Datenbank-Lösung. Mit Real Application Clusters können Unternehmen effizienter skalieren, indem sie bei steigender Nachfrage weitere Server zu ihrem Cluster hinzufügen.

Da sich Real-Application-Clusters-Datenbanken so flexibel erweitern lassen, entfällt die Investition in teure Reservekapazitäten. Niedrigere anfängliche Kapitalkosten sorgen für zusätzliche Flexibilität.

Die TCO einer Real-Application-Clusters-Datenbank von Oracle können deutlich niedriger sein als die Implementierung der gleichen Lösung auf einem SMP-System. Da Real Application Clusters auf Massenservern läuft, profitieren Sie außerdem von den stetig fallenden Kosten dieser Plattformen.

Von den Vorzügen von Real Application Clusters können Sie profitieren, ohne übermäßige Verwaltungskosten zahlen zu müssen. Oracle Real Application Clusters ist die ideale Plattform für Grid Computing.

Aufgrund aller dieser Vorzüge stellt Real Application Clusters einen gewaltigen Fortschritt für Datenbankserver dar.

ORACLE Deutschland GmbH

Riesstraße 25
D-80992 München
Tel.: 0800 1 81 86 41

oracle.com/de

Oracle Austria GmbH

IZD Tower
Wagramer Straße 17-19
A-1223 Wien
Tel.: 0800 29 32 91

oracle.com/at

Oracle Software (Schweiz) GmbH

Täferenstrasse 4
CH-5405 Baden-Dättwil
Tel.: 0800 83 81 60

oracle.com/ch

Copyright © 2003, Oracle. All rights reserved.

This document is provided for information purposes only and the contents hereof are subject to change without notice. This document is not warranted to be error-free, nor subject to any other warranties or conditions, whether expressed orally or implied in law, including implied warranties and conditions of merchantability or fitness for a particular purpose. We specifically disclaim any liability with respect to this document and no contractual obligations are formed either directly or indirectly by this document. This document may not be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, for any purpose, without our prior written permission.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its affiliates. Other names may be trademarks of their respective owners.

ORACLE®