

Für die Installation eines einzigen RAC empfiehlt sich die menügesteuerte Installation über die GUI. Um jedoch eine identische Installation an unterschiedlichen Standorten zu gewährleisten, ist eine skriptgesteuerte Installation erforderlich. Der Artikel zeigt, wie man entsprechende Installationskripte erstellt und welche Fehlerquellen lauern.

## Zeit sparen bei der Oracle-RAC-Installation

Alexander Scholz, its-people GmbH

Bei der Installation eines Oracle Real Application Clusters wird immer wieder auf die menügesteuerte GUI verwiesen. Die Installation über die GUI ist im Vergleich zur skriptgesteuerten Installation einfacher und kann von jedem Administrator ausgeführt werden. In der Regel wird ein Oracle RAC auch nur einmal installiert, sodass das Erstellen eines Installationskripts verhältnismäßig zu aufwändig wäre.

Anders sieht es aus, wenn im Rahmen eines Hardware-Rollouts nahezu identische Oracle-RAC-Installationen an unterschiedlichen Standorten eingerichtet werden sollen. In diesem Fall ist die Installation über die GUI sehr zeitaufwändig und fehleranfällig. Zum einen muss die komplette GUI an jedem Standort Schritt für Schritt vom Administrator durchgegangen werden und bindet ihn daher vollständig an die Installation. Entscheidender ist allerdings, dass nicht sichergestellt werden kann, dass die einzelnen Installationen auch wirklich identisch sind. Schnell kann es zum Beispiel passieren, dass sich bei der Eingabe eines Pfadnamens ein Fehler einschleicht und der RAC dann in einem anderen Verzeichnis installiert wird oder dass die Installation aufgrund von Fehleingaben nicht lauffähig ist. Die Fehlersuche über mehrere Standorte hinweg ist dann sehr schwierig und zeitaufwändig.

Hier bietet sich eine skriptgesteuerte Installation an. Leider wird diese Art zwar in den Handbüchern erwähnt, aber nicht ausführlich beschrieben, sodass die Entwicklung des Skripts im „Trial and Error“-Verfahren erfolgt und einiges an Entwicklungsaufwand erfordert. Ist das Skript jedoch einmal erstellt, kann es beliebig oft ausgeführt werden. Während der Installation sind

keine personellen Ressourcen gebunden und die Installation liefert immer die gleichen protokollierbaren Ergebnisse.

### Installationsschritte für einen Oracle RAC

Eine RAC-Installation besteht aus den unten aufgeführten Installationsschritten, die für eine skriptgesteuerte Installation automatisiert werden müssen. Die Installationsschritte basieren auf einer Oracle-RAC-10gR2-Installation unter Linux. Auch wenn die Version 10g inzwischen veraltet ist, können hiermit dennoch die notwendigen Schritte bei einer automatischen RAC-Installation gezeigt werden. Bei einer Installation für Oracle 11g können einige Schritte entfallen, die grundsätzliche Reihenfolge bleibt dennoch erhalten. Die Installationsschritte im Einzelnen:

1. Betriebssystem-Einstellungen und RPM-Pakete
2. Netzwerk-Einstellungen
3. SSH-Konfiguration
4. Einrichtung der gemeinsam genutzten Platten des RAC-Knotens
5. Einrichten der Platten für ASM
6. Installation der Oracle-Clusterware
7. Installation der Oracle-Datenbank-Binaries
8. Installation der ASM-Instanz
9. Erstellen von Datenbanken im Cluster mit „create database“

Die Schritte sind nachfolgend im Detail beschrieben, wobei davon ausgegangen wird, dass das Betriebssystem auf den jeweiligen RAC-Knoten bereits installiert ist.

### Betriebssystem-Einstellungen und RPM-Pakete

Ein Oracle RAC benötigt einige geänderte Kernel-Einstellungen und weitere

Einstellungen an den Betriebssystem-Parametern. Ebenso sind einige RPM-Pakete erforderlich, die standardmäßig bei Linux nicht installiert sind. Für die genauen Einstellungen sei hier auf die Oracle-RAC-Installations-Handbücher verwiesen. Falls noch nicht geschehen, müssen in diesem Schritt auch der Betriebssystem-Benutzer „oracle“ und die notwendigen Gruppen angelegt sowie das Home-Verzeichnis für die Clusterware und die Datenbank eingerichtet werden. Die Einstellungen am Betriebssystem lassen sich bei ausreichenden Skript-Kenntnissen gut und ohne Probleme automatisieren.

### Netzwerk-Einstellungen

Jeder RAC-Knoten benötigt mindestens zwei Netzwerkkarten und drei IP-Adressen. Die IP-Adressen unterscheiden sich in öffentliche und private Adressen. Die private Adresse dient ausschließlich der Kommunikation der Clusterknoten untereinander. Die öffentlichen IP-Adressen werden für den Zugriff der Clients auf die Clusterknoten benutzt. Neben einer normalen öffentlichen IP-Adresse wird während der Installation eine virtuelle IP-Adresse erstellt, die im Fehlerfall auf einen anderen RAC-Knoten umspringt, um so die Kommunikation zu den Clients sicherzustellen.

Im Rahmen der automatischen Installation müssen die Netzwerk-Anschlüsse den richtigen IP-Adressen per Skript zugeordnet werden. Dabei ist zu beachten, dass die öffentliche und die private IP-Adresse jeweils dem gleichen Netzwerk-Anschluss auf jedem Knoten zugeordnet sind – also zum Beispiel die private Adresse immer auf „eth0“ und die öffentliche Adresse immer auf „eth1“ legen.

Neben der Zuordnung der IP-Adressen zu den Netzwerk-Anschlüssen muss das Installationskript auch noch die entsprechenden Einträge in die „hosts“-Datei beziehungsweise den DNS vornehmen. Bei der Einrichtung der virtuellen IP-Adresse ist zu beachten, dass hier nur der Eintrag in die „hosts“-Datei beziehungsweise der DNS-Eintrag erfolgen darf. Die Zuordnung zur Netzwerk-Karte wird im Laufe der Installation durch die Oracle-Software erledigt. Wenn die virtuelle IP-Adresse bei der Installation schon verwendet wird, bricht die Installation mit einem Fehler ab.

### SSH-Konfiguration

Die Installation der Clusterware erfolgt nur von einem Knoten aus. Die Installationsdateien für die anderen Knoten werden während der Installation auf diese vom ersten Knoten aus kopiert. Daher ist für die Clusterware-Installation eine SSH-Verbindung ohne Passwort und ohne Authentizitäts-Nachfrage zwischen den Knoten erforderlich.

Im Rahmen der automatisierten Installation müssen die SSH-Schlüsseldateien auf jedem Knoten per Skript erzeugt werden. Außerdem muss von jedem Knoten aus einmal eine SSH-Verbindung zum anderen Knoten aufgebaut werden, um die Authentizitäts-Nachfrage während der Clusterware-Installation zu verhindern.

### Einrichtung der gemeinsam genutzten Platten der RAC-Knoten

Die Knoten eines RAC müssen auf gemeinsam genutzte Platten zugreifen. Diese sogenannten „Shared Disks“ sind sowohl für die Oracle-Datendateien als auch für den Betrieb der Clusterware notwendig. Sie werden am besten über Automatic Storage Management (ASM) verwaltet. ASM ist Bestandteil der Oracle-Software und bedarf keiner weiteren Lizenzierung. Die für die Clusterware benötigten Daten (OCR und Voting Disk) können ab Version 11g ebenfalls in ASM abgelegt sein. Da der hier vorgestellte Installationsweg eine Installation für 10g beschreibt, sind die OCR und Voting Disks als Raw-Devices zur Verfügung gestellt.

Da die Oracle-Installation eine Partition für die Shared Disks erfordert, muss im Installationskript die Partitionierung der Platten erfolgen. Jede Platte sollte dabei nur eine Partition haben. Bei der Verwendung von Raw-Devices müssen diese ebenfalls im Installationskript eingerichtet sein.

Für die Verwendung von ASM empfiehlt sich die Verwendung von ASMLib, das die Verwaltung von ASM erleichtert. Bestandteil des Installationskripts muss daher auch die Installation von ASMLib und das Erstellen der ASM-Disks (mittels „oracleasm createdisk“) aus den partitionierten Shared Disks sein.

### Installation der Oracle-Clusterware

In den vorangegangenen Abschnitten wurden die Voraussetzungen für die Installation eines Oracle Real Application Clusters geschaffen, sodass jetzt die eigentliche Installation durchgeführt werden kann. Die Installation der Clusterware erfolgt, wie bei Oracle üblich, über den Aufruf von „runInstaller“. Über die Option „-silent“ erfolgt die Installation ohne grafische Oberfläche. Die für die Installation notwendigen Konfigurations-Parameter wie „Hostname“ oder die Installationsverzeichnisse werden als Response-Datei durch die Option „-responseFile“ mitgegeben. Wenn für unterschiedliche Standorte andere Konfigurationsdaten gelten sollen, sind unterschiedliche Response-Dateien für die einzelnen Standorte zu erstellen.

Abhängig von der zu installierenden Oracle-Version ist es eventuell erforderlich, während der Installation einige Patches einzuspielen oder Korrekturen an den Installationsdateien vorzunehmen. Bei der hier beschriebenen 10g-Installation ist bei Verwendung von Multipathing im SAN ein Patch einzuspielen, da andernfalls die Formatierung der OCR und der Voting Disks fehlschlägt. Außerdem ist die Datei „vipca“ zu korrigieren, damit die Konfiguration der virtuellen IP-Adresse fehlerfrei erfolgen kann. Die hier dargestellten Korrekturen dienen nur als Beispiel. Ob und wenn ja welche Korrekturen durchgeführt werden müssen, hängt von der eingesetzten

Hardware und der zu installierenden Oracle-Version ab und muss im Rahmen der Skriptentwicklung für die automatische RAC-Installation berücksichtigt werden.

Analog zur GUI-basierten Installation sind nach der Clusterware-Installation noch zwei Skripte unter dem „root“-Benutzer auszuführen. Bei der automatisierten Installation ist besonders darauf zu achten, dass diese „root“-Skripte nacheinander auf den einzelnen Knoten ausgeführt werden. Eine parallele Ausführung würde zu einer fehlerhaften Installation führen.

Nach dem Ausführen des „root“-Skripts auf dem letzten Cluster-Knoten kann es sein, dass das Tool „vipca“, das die virtuellen IP-Adressen konfiguriert, trotz der oben beschriebenen Korrekturen nicht fehlerfrei startet. In diesem Fall muss „vipca“ mithilfe des automatischen Installationskripts aufgerufen werden. Auch hierbei ist darauf zu achten, dass „vipca“ mit der Option „-silent“ gestartet wird, um die Ausführung in der grafischen Oberfläche zu verhindern.

Analog zur Clusterware-Installation erfolgt die Installation der Oracle-Binaries ebenfalls über den Aufruf von „runInstaller“. Auch hier muss die Option „-silent“ angegeben werden, um das Starten der grafischen Oberfläche zu verhindern. Für die Oracle-Binaries ist ebenfalls eine Response-Datei mit den notwendigen Konfigurationen anzugeben. Unterscheiden sich die Konfigurationen für die einzelnen Standorte, ist für jeden Standort eine eigene Response-Datei erforderlich. Nach der In-

#### Oracle verschärft seine Cloud-Offensive

Nach der Partnerschaft mit Microsoft und Salesforce.com geht Oracle eine weitere Allianz mit NetSuite und Deloitte ein. Während Oracle und NetSuite ihr Cloud-Angebot für Human Capital Management und Enterprise Resource Planning in eine integrierte Cloud-Lösung zusammenführen wollen, soll Deloitte die Kunden bei der Implementierung der SaaS-Technologien unterstützen.

stallation muss wiederum ein Skript als „root“-Benutzer aufgerufen werden. Analog zur Clusterware-Installation ist auch hier darauf zu achten, dass dieses Skript nicht gleichzeitig auf den einzelnen RAC-Knoten ausgeführt wird.

Je nach zu installierender Oracle-Version kann es sein, dass die gewünschte Version nicht direkt installiert werden kann. So ist zum Beispiel die Installation von Oracle 10gR2 in der Version 10.2.0.5 nicht direkt möglich, zuerst muss die Version 10.2.0.1 installiert und dann auf die Version 10.2.0.5 aktualisiert werden. Um dieses Update einzuspielen, sind vorher die Clusterdienste zu stoppen. Anschließend wird zuerst das Update für die Clusterware und dann das für die Oracle-Binaries durchgeführt. Die erforderlichen Schritte erfolgen analog zu der oben beschriebenen Vorgehensweise und müssen ebenfalls im „-silent“-Modus mit Response-Dateien erfolgen.

#### Installation der ASM-Instanz

Die Installation der ASM-Instanzen erfolgt über den Aufruf von „dbca“ mit den Optionen „./dbca -silent -custom -Create -configureASM -asmSysPassword password -nodelist rac01,rac02“. Der „-silent“-Parameter verhindert dabei wieder das Starten der grafischen Oberfläche. Nachdem auf jedem Knoten die ASM-Instanz installiert ist, müssen noch die Diskgruppen eingerichtet werden. Die Diskgruppe „DATA1“ wird beispielsweise mit „./dbca -silent -configureASM -diskGroupName DATA1 -redundancy EXTERNAL -diskList ORCL:DATA101“ angelegt. Auch hier ist der „-silent“-Parameter für eine skriptgesteuerte Ausführung erforderlich.

Der Parameter „-diskList“ bezieht sich auf eine – wie oben beschrieben – mit ASMLib vorbereitete ASM-Platte. Bei der Angabe der Platte ist der Eintrag „ORCL:“ mit anzugeben, da ansonsten die Platte nicht gefunden wird. Alle weiteren Diskgruppen, zum Beispiel für „REDO“, „UNDO“ oder „TEMP“, werden analog angelegt. Danach sind diese in dem Parameter „asm\_diskgroups“ in den „init.ora“-Dateien der ASM-Instanzen einzutragen. Dazu werden

die ASM-Instanzen auf den einzelnen Knoten über das Kommando „srvctl stop asm“ heruntergefahren, die „init.ora“-Dateien bearbeitet und danach die ASM-Instanzen wieder mit „srvctl start asm“ gestartet.

#### Erstellen von Datenbanken mit „create database“

Die Installation der Clusterware und der Oracle-Datenbank-Software ist jetzt komplett abgeschlossen und der RAC vollständig einsatzbereit. Um diesen auch sinnvoll verwenden zu können, müssen noch Datenbanken installiert werden. Auch dies ist automatisiert über „sqlplus“ und den Befehl „create database“ möglich. Da eine Datenbank im RAC Instanzen auf mehreren Knoten hat, sind vor und nach dem „create database“ einige Schritte zu beachten.

Zunächst müssen die für die Datenbank vorgesehenen Dateien „init.ora“, „tnsnames.ora“ und „listener.ora“ auf die Knoten kopiert werden. Für die automatische Installation empfiehlt sich die Verwendung von „init.ora“-Dateien anstatt der eines „spfiles“, da sie Textdateien sind und per Skript leicht bearbeitet werden können. „spfiles“ hingegen sind Binärdateien und lassen sich nicht per Skript verändern. Nach der Installation sollte man dann auf „spfiles“ umstellen, um die Oracle-Administration zu vereinfachen.

Nach dem Kopieren der Dateien wird das „create database“-Kommando ausgeführt und die Datenbank mit „shutdown immediate“ heruntergefahren. Jetzt müssen die für einen Cluster-Betrieb notwendigen Parameter in die „init.ora“-Dateien der Knoten geschrieben werden. Nachfolgendes Beispiel verdeutlicht, welche Parameter für den Cluster-Betrieb erforderlich sind (siehe Listing 1).

Nach dem Ändern der „init.ora“-Dateien wird die Datenbank über „sqlplus“ wieder gestartet und für den Cluster-Betrieb erweitert. Jede Instanz benötigt einen eigenen Undo Tablespace und eigene Redo-Log-Gruppen. Der Undo Tablespace wird mit „create undo tablespace“ und die Redo-Log-Gruppen mit „alter database add logfile thread 2“ erstellt. Danach muss die Instanz mit dem Kommando „alter

```
*.remote_listener='LISTENERS_
RAC'
*.cluster_database_instances=2
*.cluster_database=true
SID1.instance_number=1
SID2.instance_number=2
SID1.thread=1
SID2.thread=2
SID1.undo_tablespace='UND01'
SID2.undo_tablespace='UND02'
SID1.instance_name = SID1
SID2.instance_name = SID2
```

Listing 1

database enable public thread 2;“ auf dem zweiten Knoten aktiviert werden

Abschließend werden noch das Data-Dictionary und die Standard-Packages installiert. Hierzu sind die SQL-Skripte „catalog“, „catproc“ und „catclust“ erforderlich. Damit sind alle notwendigen „sqlplus“-Befehle abgeschlossen. Als letzter Schritt in der Installation wird noch das automatische Starten der Datenbank eingerichtet. Dies erfolgt über die Befehle „srvctl add database“ und „srvctl add instance“.

#### Fazit

Die beschriebene Vorgehensweise zeigt, dass eine automatisierte RAC-Installation möglich ist. Da die Installation jedoch sehr komplex ist, sind umfangreiche Skript- und Oracle-Kenntnisse für die Entwicklung des Installations-Skripts notwendig. Eine entsprechende Entwicklungszeit ist von vornherein einzuplanen. Die automatisierte RAC-Installation ist daher nur für einen Rollout mit mehreren RAC-Installationen empfehlenswert. Erst hier rechnet sich der Zeitvorteil bei der Installation gegenüber dem Entwicklungsaufwand des Installations-Skripts.

Alexander Scholz  
alexander.scholz@its-people.de

