

# Exadata-Best-Practice mit „exachk“

Frank Schneede, ORACLE Deutschland B. V. & Co. KG

Die Exadata Database Machine wird als komplett vorkonfigurierte Lösung ausgeliefert. Im Vorfeld der Auslieferung erfolgt die Vorbereitung der Installation nach einem standardisierten Ablauf in Zusammenarbeit von Oracle Customer Support und dem Kunden. In diesen Ablauf sind Erfahrungen („Best Practice“) aus vielen Datenbank- und Exadata-Projekten eingeflossen, die dafür Sorge tragen, eine höchstmögliche Implementierungsqualität sicherzustellen.

Zum Abschluss der Installation erfolgt die Prüfung gegen die zu diesem Zeitpunkt gültigen Best Practices, das Ergebnis wird in einem Dokument festgehalten und der Systemdokumentation beifügt. Die Prüfung geschieht mit dem Werkzeug „exachk“, das über das Oracle-Support-Gateway zur Verfügung steht. Nach Übergabe der Maschine an den Kunden ist es von Zeit zu Zeit ratsam, die Einhaltung der Best Practices damit zu überprüfen. Dieser Artikel beschreibt den Umgang mit diesem Werkzeug.

## Best Practices

Die Exadata Database Machine wird seit Ende 2008 bei Kunden eingesetzt. Aufgrund der mittlerweile sehr umfangreichen Erfahrungen wurde der gesamte Projekt-Ablauf zur Exadata-Einführung immer weiter optimiert und an aktuelle Erkenntnisse angepasst. Ein großer Vorteil der Exadata liegt im hohen Grad der Standardisierung, der nicht nur die Ausstattung der Maschine betrifft, sondern auch den Installationsprozess sowie die Parametrisierung der Software und der installierten Datenbanken. Die Einhaltung dieser Standards ist ein wichtiger Aspekt insbesondere für den Betrieb, da es um die Erhaltung der Performance oder auch der Ausfallsicherheit der Maschine geht. Daher wurde das in diesem Artikel beschriebene Werkzeug „exachk“ entwickelt, das auf der einen Seite den Zustand der Maschine bei der Übergabe an den Kunden dokumentiert und auf der anderen Seite den Zustand nach Änderungen der Konfiguration oder bei auftretenden Problemen festhält. Jeder Kunde, der über einen gültigen Customer Support Identifier (CSI)

verfügt, kann eine aktuelle Version des Werkzeugs mithilfe der MOS-Note „Oracle Exadata Database Machine exachk or HealthCheck“ (ID 1070954.1) herunterladen.

## Überblick

Das Werkzeug „exachk“ ermittelt die wichtigsten Konfigurations-Parameter der Exadata und hält diese in einem Audit-Bericht fest. Dabei werden Datenbank-Server, Storage-Server, InfiniBand beziehungsweise Ethernet-Netzwerk und die InfiniBand-Switches überprüft. Die Messungen werden nach verschiedenen Kategorien gruppiert und nacheinander ausgewertet:

- Hardware und Firmware
- Betriebssystem-Kernel-Parameter
- Betriebssystem-Pakete
- Betriebssystem-Konfiguration, soweit diese für RAC wichtig ist
- CRS/Grid-Infrastruktur
- Oracle-Datenbank
- ASM
- Initialisierungs-Parameter von ASM und Oracle-Datenbank
- Datenbank-Konfiguration, soweit diese für RAC wichtig ist
- Einhaltung der Maximum Availability Architecture („MAA-Scorecard“)
- 11.2.0.3-Upgrade-Modul mit Pre- und Post-Upgrade-Funktionen

Es werden insbesondere die Versionsstände von Firmware, Software und Patches nach der „Exadata Bibel“, der MOS-Note „Database Machine and Exadata Storage Server 11g Release 2 (11.2) Supported Versions“ (ID 888828.1), aufgelistet. Das Werkzeug „exachk“ kann in der aktuellen Version 2.2.2 auf den meisten Exadata-Modellen verwendet

werden. Folgende Voraussetzungen gelten:

- Oracle Database Enterprise Edition 11.2.x
- Oracle Exadata Storage Server Software Version 11.2.1.2.0 bis 11.2.3.2.1 (Release 11.2)
- Oracle X2-2(4170), X2-2 und X2-8, X3-2, X3-8, Exalogic, SPARC Super-Cluster
- Linux X86-64 oder Solaris 11 X86-64 (kein Express)

In der MOS-Note „Oracle Exadata Database Machine exachk or HealthCheck“ (ID 1070954.1) ist ebenfalls ein „HealthCheck“-Werkzeug enthalten, mit dem die ersten Exadata-Maschinen, die noch auf HP-Hardware basierten, auditiert werden können. Die Entwicklung dieses Werkzeugs ist jedoch eingefroren, es wird nicht mehr gepflegt.

Mit dem Download von „exachk“ erhält man eine vollständige Verzeichnis-Struktur, in der sich neben dem eigentlichen Werkzeug eine umfangreiche Dokumentation des Werkzeugs selber und der gemäß MOS-Note „Oracle Exadata Best Practices“ (ID 757552.1) durchgeführten Checks befindet. Darüber hinaus findet man verschiedene Audit-Reports als Beispiel. „exachk“ arbeitet mit möglichst geringer Beeinträchtigung der laufenden Exadata und führt keine Veränderungen an den Maschinen durch, mit Ausnahme der hier beschriebenen:

- Die „ssh“-User-Äquivalenz muss für den Datenbank-User auf allen Datenbank-Servern eingerichtet sein. Falls diese nicht gegeben ist, kann die Äquivalenz durch „exachk“

selbst entweder temporär oder auf Dauer eingerichtet werden.

- Es werden eine Reihe kleiner Ausgabefiles erzeugt.
- Es werden dynamisch kleine Skripte erzeugt und ausgeführt, um die notwendigen Informationen zusammenzutragen.
- Es werden am Ende eines Audits eine Bereinigung ausgeführt und alle nicht benötigten temporären Dateien gelöscht.

Im Laufe eines Audits wird der Status aller Komponenten des installierten Oracle-Stacks abgefragt und festgehalten. Dazu gehören die Grid-Infrastruktur, die Oracle-Datenbank(en), Exadata-Storage-Server und vieles mehr. Falls eine Komponente nicht in angemessener Zeit antwortet, wird eine Fehlermeldung erzeugt, auf die der Benutzer reagieren kann.

Ein „watchdog daemon“-Prozess überwacht im Hintergrund die durch „exachk“ angestoßenen Prozesse und sorgt dafür, dass diese im Fehlerfall abgebrochen werden. Eine Meldung im Audit-Log des Werkzeugs gibt darüber Aufschluss, dass es bei der Datensammlung Probleme gegeben hat.

Das Werkzeug „exachk“ wird regelmäßig aktualisiert und an die neuesten Erkenntnisse angepasst. Daher ist es wichtig, immer eine aktuelle Version zu verwenden. Grundsätzlich steht in der MOS-Note „Oracle Exadata Database Machine exachk or HealthCheck“ (ID 1070954.1) immer die aktuelle Version bereit. Trotzdem erfolgt beim

Aufruf eine Überprüfung, ob das Werkzeug nicht älter als neunzig Tage ist. In diesem Fall erhält der Benutzer eine Benachrichtigung und kann eine neue Version der Software herunterladen.

Nach Beendigung des Audits mit „exachk“ wird im Ausgabeverzeichnis ein html-Bericht erstellt, in dem die Analyse zusammengefasst ist. Das html-File hat einen Zeitstempel und ist auf diese Weise sehr leicht einem bestimmten Konfigurationsstand der Exadata zuzuordnen. Sämtliche Ausgaben werden zusätzlich in einem zip-File zusammengestellt und können so an den Oracle-Customer-Support weitergegeben werden, etwa wenn die Bearbeitung eines Service Request dieses erfordert.

Im html-Report werden alle verfügbaren Informationen zusammengestellt. So findet man zu jedem Bereich eine Nutzen/Risiko-Einschätzung sowie eine Beschreibung der Schritte, die zur Reparatur einer fehlerhaften Konfiguration notwendig sind. Die Ergebnisse eines Audits können zusätzlich in Datenbank-Tabellen geladen werden, um späteren Auswertungen zu dienen.

### Installation und Verwendung

Das Werkzeug „exachk“ ist bereits Bestandteil der Auslieferung der Exadata und befindet sich standardmäßig im Verzeichnis „/opt/oracle.SupportTools/exachk“. Die Version entspricht dem zum Zeitpunkt der Auslieferung gültigen Stand, daher ist es auf jeden Fall sinnvoll, sich bei Bedarf aus der oben genannten MOS-Note (ID 1070954.1)

die aktuelle Version zu laden und an geeigneter Stelle, etwa in „/home/oracle/exachk“, abzuspeichern.

Die Installation und der Aufruf von „exachk“ erfolgen durch den Benutzer, der üblicherweise auch Eigner der Oracle-Datenbank beziehungsweise des Grid-Homeverzeichnis ist, um Berechtigungsproblemen vorzubeugen. Die Installation besteht nur aus wenigen Schritten:

1. Download der aktuellen Version aus MOS-Note „Oracle Exadata Database Machine exachk or HealthCheck“ (ID 1070954.1) auf einen lokalen Laptop und Entpacken mittels „unzip“.
2. Übertragen des Werkzeugs exachk.zip in ein geeignetes Verzeichnis, zum Beispiel „/home/oracle/exachk“ auf der Exadata Database Machine.
3. Entpacken der „exachk.zip“.
4. Vollständigkeit und korrekte Übertragung der Verzeichnisse mittels „md5sums“ prüfen.

Das Werkzeug arbeitet auf der Kommandozeile, es sind im Grunde nur wenige Parameter zu beachten. Wie in Linux-Umgebungen üblich, erhält man über den Aufruf „./exachk -h“ eine kurze Erklärung der verfügbaren Parameter, wie der nachfolgende Ausschnitt des Listings 1 zeigt.

Mit „exachk“-Version 2.2.2 gibt es zwei Möglichkeiten, einen Audit-Report zu erzeugen. Die erste Möglichkeit ist der interaktive Modus über die

```
$ ./exachk -h
Usage : ./exachk [-abvhpmsuSo:c:t:]
  -a      All (Perform best practice check and recommended patch check)
  -b      Best Practice check only. No recommended patch check
  -h      Show usage
  -v      Show version
  -p      Patch check only
  -m      exclude checks for Maximum Availability Architecture scorecards(see
         user guide for more details)
  -u      Run exachk to check pre-upgrade or post-upgrade best practices for
         11.2.0.3 and 12.1.0.1
  -o pre or -o post is mandatory with -u option like
         ./exachk -u -o pre
....
```

Listing 1

```
./exachk -set „AUTORUN_
INTERVAL=1d;AUTORUN_FLAGS= -o
v;NOTIFICATION_EMAIL=firstname.
lastname@company.com;PASSWORD_
CHECK_INTERVAL=1“
```

Listing 2

Kommandozeile: „\$ ./exachk“. Damit wird ein vollständiger Bericht inklusive MAA-Scorecard erstellt. Der Ablauf geschieht in folgenden Schritten, in denen Eingaben gemacht werden müssen:

5. Prüfung der Umgebungsvariable „CRS\_HOME“.
6. Prüfung der „ssh“-Äquivalenz von Benutzer „oracle“ zu allen Datenbank-Servern.
7. Auslesen der Datenbanken, die in der OCR (Cluster Registry) eingetragen sind; hier kann eine Auswahl erfolgen, ob eine, alle oder keine Datenbanken geprüft werden sollen.
8. Prüfung der „ssh“-Äquivalenz für Benutzer „root“ auf den Storage-Servern zu Benutzer „oracle“ auf den Datenbank-Servern.
9. Eingabe des Passworts von Benutzer „root“ auf den Datenbank-Servern.
10. Eingabe des Passworts von Benutzer „nm2user“ für die InfiniBand-Switches.
11. Sammlung aller Daten.

Wie man an dieser Aufstellung erkennt, müssen während der Ausführung von „exachk“ umfangreiche Rechte vorhanden sein. Das ist zwingend notwendig, um wirklich alle Konfigurations-Informationen automatisch auslesen zu können.

Die zweite Möglichkeit, „exachk“ auszuführen, erfolgt automatisiert über einen Dämon. Diese Variante steht seit der aktuellen Version 2.2.2 zur Verfügung. Mit der automatischen Ausführung, die zum Beispiel täglich erfolgen kann, wird das System laufend dokumentiert. Auf diese Weise lassen sich Konfigurationsänderungen schnell erkennen und festhalten. Besonders wichtig ist es, bei dieser Ausführungsmethode einen gültigen E-Mail-Account festzulegen, der im Fall von Pro-

Cluster Name	dm01-cluster
OS Version	LINUX X86_64 OELRHEL 5 2.6.32-400.1.1.el5uek
CRS Home - Version	/u01/app/11.2.0.3/grid - 11.2.0.3.0
DB Home - Version - Names	/u01/app/oracle/product/11.2.0.3/dbhome_1 - 11.2.0.3.0 - dbm
Exadata Version	11.2.3.2.0
Number of nodes	7
Database Servers	2
Storage Servers	3
IB Switches	2
exachk Version	2.2.0_20121109
Collection	exachk_dbm_022613_111533.zip
Collection Date	26-Feb-2013 11:16:53

Abbildung 1: Cluster Summary

blemen benachrichtigt wird. Ebenso wichtig ist es, eine Prüfung daraufhin vorzunehmen, ob Passwörter geändert worden sind, um „exachk“ in diesem Fall mit einer aussagekräftigen Fehlermeldung abubrechen. Listing 2 zeigt den täglichen Start.

**Der „exachk“-Report**

Der erzeugte Bericht liegt im html-Format vor. Nach einer allgemeinen Zusammenfassung über den analysierten Cluster (siehe Abbildung 1) werden alle durchgeführten Aktionen strukturiert aufgelistet. Die Auflistung der „Findings“ ist je nach gewählter Parametrisierung unterschiedlich und folgt dieser Struktur:

- Findings Needing Attention
  - On Database Server
  - On Storage Server
  - On InfiniBand Switch
- MAA Scorecard
- Findings Passed
  - On Database Server
  - On Storage Server

- On InfiniBand Switch
- Cluster Wide
- Systemwide firmware and software versions
- Systemwide Automatic Service Request (ASR) healthcheck
- Killed Processes
- Skipped Checks

Die Auflistung der „Findings“ erfolgt nach Wichtigkeit; diejenigen, die Beachtung und möglicherweise eine Korrektur erfordern, stehen am Anfang, gruppiert nach Datenbank-Servern, Storage-Servern und InfiniBand-Switches. Die einzelnen „Findings“ sind klassifiziert nach Status, also „fail“, „warning“ oder „info“ (siehe Abbildung 2 für den Datenbank-Server-Bereich).

Es kann jeweils eine Erläuterung abgerufen werden, in der das vermeintliche Problem dargelegt wird und Wege zur Behebung beschrieben sind. Informationen aus dem Oracle-Support-Portal runden die Informationen ab. Abbildung 3 zeigt ein solches vermeintliches Problem, das durch Oracle-

Status	Type	Message	Status On	Details
FAIL	OS Check	Database Server Disk Controller Configuration does not meet recommendation	All Database Servers	View
FAIL	OS Check	Database Server Virtual Drive Configuration does not meet recommendation	All Database Servers	View
FAIL	SQL Check	Table AUD\$[FGA_LOGS] should use Automatic Segment Space Management for dbm	All Databases	View
FAIL	OS Check	Database control files are not configured as recommended	All Database Servers	View
FAIL	Patch Check	System may be exposed to Exadata Critical Issue DB11 on RDBMS version 11.2.0.3	All Homes	View
FAIL	OS Check	Database parameter Db_create_online_log_dest_n is not set to recommended value	All Database Servers	View
WARNING	OS Check	Number of Mounts before a File System check is not set to -1 for system disk	All Database Servers	View
INFO	OS Check	ASM griddisk, diskgroup and Failure group mapping not checked.	All Database Servers	View

Abbildung 2: Findings Datenbank-Server

Success Factor	DBMACHINE X2-2 AND X2-8 AUDIT CHECKS
Recommendation	Issues:-Bug 13257247 - AWR Snapshot collection hangs due to slow inserts into WRHS_TEMPSTATXS.. Please follow guidelines in the following link in section DB11 for corrective action
Links	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Note 1270084.1 - Exadata Critical Issues -</a></li> <li>• <a href="#">Note 13257247.8 - AWR Snapshot collection hangs due to slow inserts into WRHS_TEMPSTATXS -</a></li> </ul>
Needs attention on	dm01client01/u01/app/oracle/product/11.2.0.3/dbhome_1, dm01client02/u01/app/oracle/product/11.2.0.3/dbhome_1
Passed on	-

```

Status on dm01client01/u01/app/oracle/product/11.2.0.3/dbhome_1
FAIL => System may be exposed to Exadata Critical Issue DB11 on RDBMS version 11.2.0.3

Oracle Interim Patch Installer version 11.2.0.3.3
Copyright (c) 2012, Oracle Corporation. All rights reserved.

Oracle Home      : /u01/app/oracle/product/11.2.0.3/dbhome_1
Central Inventory : /u01/app/oraInventory
                   from   : /u01/app/oracle/product/11.2.0.3/dbhome_1/oraInst.loc
OPatch version   : 11.2.0.3.3
OUI version      : 11.2.0.3.0
Log file location : /u01/app/oracle/product/11.2.0.3/dbhome_1/cfgtoollogs/patch/patch2013-02-26_11-17-06AM_1.log

lsinventory Output file location : /u01/app/oracle/product/11.2.0.3/dbhome_1/cfgtoollogs/patch/lsinv/lsinventory2013-02-26_11-17-06AM.txt
-----
Installed Top-level Products (1):

Oracle Database 11g                               11.2.0.3.0
There are 1 products installed in this Oracle Home.

More
    
```

Abbildung 3: Findings Datenbank-Server (Details)

Customer-Support oder den zuständigen DBA bewertet werden kann.

Die im html-Bericht enthaltene MAA-Scorecard liefert detaillierte Informationen zu allen Aspekten, die im Exadata-Betrieb mit besonders hohen Verfügbarkeitsanforderungen zu beachten sind. Jede der dort beschriebenen MAA-Best-Practices wird durch einen Text und weiterführende Links ausführlich erläutert, sodass der zuständige Administrator sich ein umfassendes Bild machen kann.

Die Sektion „Systemwide firmware and software versions“ liefert eine umfassende Dokumentation aller Software-Stände. Auf diese Weise ist leicht ein Abgleich gegen die bereits oben genannte „Exadata-Bibel“, die MOS-Note „Database Machine and Exadata Storage Server 11g Release 2 (11.2) Supported Versions“ (ID 888828.1), möglich.

**Vor- und Nachbereitung von Upgrades**

Für den Fall, dass ein Upgrade auf der Exadata ausgeführt werden soll, können über „exachk“ Pre- und Post-Upgrade-Checks ausgeführt werden. Wie auch bei den anderen Prüfungen werden in diesen Modulen lediglich Parameter geprüft und Empfehlungen gegeben; die Realisierung muss der Ad-

ministrator manuell ausführen. Der Aufruf „./exachk -u -o pre“ generiert Vorschläge für die Vorbereitung eines Upgrades auf 11.2.03 oder 12.1.0.1, der Aufbau des html-Reports ist entsprechend angepasst.

Das Post-Upgrade-Modul, das analog mit „./exachk -u -o post“ ausgeführt wird, verifiziert die Änderungen, die für die neue Software-Version empfohlen worden sind. Der Modus, in dem der html-Bericht erzeugt wurde, ist aus dem Abschnitt „Cluster Summary“, ähnlich Abbildung 1, ersichtlich.

**Fazit**

Das Werkzeug „exachk“ ist ein sehr wertvolles Instrument, um gegebenenfalls Probleme auf der Exadata zu analysieren oder die gewünschte Performance und Ausfallsicherheit zu erhalten. Es sollte daher nicht nur im Rahmen der Systemübergabe ausgeführt werden, sondern zumindest immer dann, wenn sich die Konfiguration verändert, zum Beispiel, wenn weitere Datenbanken auf der Exadata in Betrieb genommen oder Patches eingespielt werden. Ein gutes Verfahren ist auch die Ausführung des „exachk“-Audits in einem monatlichen Wartungsfenster.

**Weiterführende Informationen**

- MOS-Note 1306791.2 „Information Center: Oracle Exadata Database Machine“: <https://support.oracle.com/CSP/main/article?cmd=show&type=NOT&doctype=HOWTO&id=1306791.2>
- MOS-Note ID 757552.1 „Oracle Exadata Best Practices“: <https://support.oracle.com/CSP/main/article?cmd=show&type=NOT&doctype=HOWTO&id=757552.1>
- MOS-Note ID 1070954.1: „Oracle Exadata Database Machine exachk or Health-Check“: <https://support.oracle.com/CSP/main/article?cmd=show&type=NOT&doctype=HOWTO&id=1070954.1>
- MOS-Note ID 888828.1: „Database Machine and Exadata Storage Server 11g Release 2 (11.2) Supported Versions“: <https://support.oracle.com/CSP/main/article?cmd=show&type=NOT&doctype=HOWTO&id=888828.1>

Frank Schneede  
frank.schneede@oracle.com

