

Die Installation der Oracle-Software ist eine der wichtigsten Aufgaben, wenn es darum geht, einen neuen Server in Betrieb zu nehmen oder ein Update durchzuführen. Die Richtlinie der Optimal Flexible Architecture (OFA) soll dabei helfen, einheitlich vorzugehen, um so unter anderem den zukünftigen Betrieb zu erleichtern. Der Fokus des Artikels liegt darauf, diese im Umfeld von Unix-Systemen vorzustellen und näher zu erläutern.

„OFA“ – wozu brauche ich das denn?

Stefan Panek, CarajanDB

Die Tätigkeit als Berater im Oracle-Datenbank-Umfeld bringt es mit sich, dass man häufig zu Kunden kommt und sich dort zuerst einmal einen Überblick über die vorhandenen Installationen auf den Server-Systemen verschafft. Oft findet man Installationen vor, die recht ungewöhnlich sind. Die Verzeichnisstruktur für die Oracle-Software-Installation wird dabei von den Administratoren selbst festgelegt. Vorhandene Standards wie die OFA werden nicht immer angewendet. Dies führt dann unter anderem zu erheblichen Mehraufwänden in der täglichen Administration oder bei Upgrades der Datenbank-Systeme. An dieser Stelle sei schon einmal erwähnt, dass OFA eine der ältesten Oracle-Best-Practices ist und somit auch fester Bestandteil einer jeden Oracle-Software-Installation sein sollte.

Die Optimal Flexible Architecture

Der OFA-Standard ist unter anderem eine Richtlinie für das Layout der Dateisysteme und Verzeichnisstrukturen auf einem Oracle-Server-System. Im Jahre 1991 wurde auf der International Oracle User Week in Miami, USA, der erste Vortrag zu diesem Thema gehalten. Carry Millsap und sein Performance-Team beschrieben in einem Papier, wie ein High-Performance-

System konfiguriert werden sollte. Ein wesentliches Ziel war, den Aufwand für die tägliche Administration möglichst gering zu halten. Durch die standardisierte Vorgehensweise in Bezug auf Installation und Setup eines Systems, die das Team um Carry Millsap entwickelt hatte, konnten so viele Fehler bei produktiven Systemen vermieden werden. Im Jahre 1992 veröffentlichte Oracle Services eine erweiterte Version des OFA-Standards. Es kamen Themen wie Standards für Namen, Zugriffsrechte, Unix-Logins etc. hinzu. 1993 integrierte Oracle dann den OFA-Standard in die Dokumentation der Oracle Version 7, bevor im Jahre 1995 eine weitere Version von Carry Millsap veröffentlicht wurde. Dieses Dokument ist auch heute noch verfügbar und hat den Titel „The OFA-Standard – Oracle for Open Systems“.

Betrachtet man heute die aktuelle Dokumentation der Datenbank 11g R2, findet man die Erläuterungen der Optimal Flexible Architecture im Anhang des Installation Guide für die jeweilige System-Plattform. Zum Abschluss des geschichtlichen Hintergrunds hier noch einige Punkte der ursprünglichen Motivation für die OFA-Richtlinie, auch wenn der eine oder andere Punkt heute nicht mehr aktuell ist:

- OFA ist der Versuch, Oracle-Software so zu organisieren, dass möglichst keine Performance-Engpässe (auf lokalen Disks) auftreten
- Routine-Tätigkeiten wie Software und Datensicherungen sollen fehlerfrei laufen
- Vermeidung von Daten-Korruptionen, wenn auf einem Server zwischen mehreren Datenbanken umgeschaltet wird

Neben der ursprünglichen Motivation sind die zentralen Vorteile, die für eine Implementierung der OFA Struktur sprechen:

- Einheitliche Verzeichnis- und Namensstruktur auf Server-Systemen, unabhängig von der eingesetzten Plattform
- Weniger Aufwand bei der Datenbank-administration
- Mehrere Datenbank-Versionen lassen sich bequem nebeneinander verwalten
- Leichtere Fehlersuche für Oracle Support bei Service Requests

Die Implementierung des OFA-Standards auf Basis der aktuellen Oracle-Dokumentation des Release 11g R2 ist in folgende Bereiche gegliedert:

- Datei-Systeme (Mount Points)
- Namenskonvention für Verzeichnis-Strukturen
- Namenskonvention für Datenbank-Dateien
- Darstellung einer Dateistruktur nach OFA

Variable	Beschreibung
pm	Mount Point Name
s	Standardverzeichnis
u	Besitzer des Verzeichnis („oracle“)

Tabelle 1

Datei-Systeme

Folgt man den Empfehlungen von Oracle, so sollten aus Gründen der Redundanz mindestens drei Datei-Systeme vorhanden sein. Diese sind so zu erstellen, dass sie auf physikalisch voneinander getrennten Devices basieren. Default für die Namenskonvention ist „/u[0-9][0-9]“, also „/u01“, „/u02“, „/u03“ oder auch „/disk01“, „/disk02“, „/disk03“.

Namenskonvention für Verzeichnis-Strukturen

Oracle empfiehlt generell, bei der Vergabe von Namen nur ASCII-Zeichen zu verwenden. Der Startpunkt für die Verzeichnisstruktur ist das Oracle-Base-Verzeichnis. Oracle benutzt hier eine eigene Notation mit Variablen wie „pm“, „s“, „u“ etc. (siehe Tabelle 1).

Wenn die Installation durch den User „oracle“ vorgenommen wurde, lautet der Name dann „/u01/app/oracle“. Damit mehrere Oracle-Versionen auf einem System installiert und betrieben werden können, sieht OFA für das „ORACLE_HOME“-Verzeichnis die in Tabelle 2 gezeigte Struktur vor. Die Installation der Oracle-RDBMS-Software in der Version 11.2.0 würde damit „/u01/app/oracle/product/11.2.0/dbhome_1“ lauten.

Der OFA-Standard empfiehlt, pro Datenbank eine administrative Verzeichnisstruktur ausgehend vom Oracle-Base-Verzeichnis zu erstellen. Für die Datenbank „DB1“ wäre das dann „/u01/app/oracle/admin/DB1“. Tabelle 3 zeigt die entsprechende Unterverzeichnisstruktur.

Mit der Datenbank-Version 11g führte Oracle zusätzlich das Automatic Diagnostic Repository (ADR) ein, das die Verzeichnisse „/udump“, „/bdump“ und „/cdump“ ersetzt. Tabelle 4 zeigt, wie sich das „ADR_HOME“-Verzeichnis zusammensetzt. Ein Beispiel für die Datenbank „DB1“ wäre „/u01/app/oracle/diag/rdbms/db1/DB1“. Tabelle 5 zeigt, wie sich die weiteren „ADR“-Verzeichnisse unterteilen.

Namenskonvention für Datenbank-Dateien

In Tabelle 6 sind die Namenskonventionen aufgelistet. Oracle schlägt auf

Variable	Beschreibung
pm	Mount Point Name
s	Standardverzeichnis
u	Besitzer des Verzeichnisses
v	Produktversion
type	Database, Client, Grid-Infrastruktur
n	Zahl, die es ermöglicht, das gleiche Produkt mehrfach in ein Oracle-Base-Verzeichnis zu installieren

Tabelle 2

Verzeichnis	Beschreibung
arch	Archivierte Redo-Log-Dateien
adump	Audit-Dateien
create	Default für Data-Pump-Operationen, Skripte zum Erstellen der Datenbank etc.
dpdump	Data-Pump-Logdateien
exp	Export-Dateien
pfile	Instance-Parameter-Datei
scripts	Ad-hoc-SQL-Skripte

Tabelle 3

Variable	Beschreibung
h	Oracle Base
d	Database Name
i	Instance Name

Tabelle 4

Diagnostic-Daten	Lokation
Foreground Process Traces	ADR_HOME/trace
Background Process Traces	ADR_HOME/trace
Alert-Log-Dateien	ADR_HOME/alert
Core Dumps	ADR_HOME/incident/
Incident Dumps	ADR_HOME/incident/

Tabelle 5

Variable	Beschreibung
h	Oracle Base
q	Ein String zur Unterscheidung, z.B. oradata
d	„DB_NAME“ ist normalerweise identisch zur SID bei Single-Instance-Systemen
t	Tablespace-Name
n	Zwei Ziffern zur Nummerierung der Dateien

Tabelle 6

Verzeichnisstruktur Syntax	Beschreibung
/u[0-9][0-9]	User-Directory
/*/home/*	User-Home-Directory
/*/app/*	Application-Software-Directory
/*/app/oracle/product/	Oracle-Software-Struktur
/*/app/oracle/product/11.2.0	Oracle-Software-Struktur für 11g
/*/app/oracle/product/11.2.0/db*	Oracle-Home-Struktur für Database 11g
/*/app/oracle/product/11.2.0/grid	Oracle-Home-Struktur für Grid-11g-Standalone-Installation
/*/app/oracle/admin/DB1	DB1-Datenbank, administrative Verzeichnisse
/*/app/oracle/admin/DB1/arch	DB1-Datenbank, Archive-Log-Files-Verzeichnis
/*/app/oracle/oradata	Oracle-Datenfiles-Verzeichnisse

Tabelle 7

Verzeichnis	Bezeichnung
/	root
/u01	Mount Point 1
/u01/app	Unterverzeichnis Application Software
/u01/app/oracle	Oracle-Base-Verzeichnis
/u01/app/oracle/admin	Unterverzeichnis Datenbankadministration
/u01/app/oracle/admin/TAR	Verzeichnis für Support-Logfiles
/u01/app/oracle/admin/db_name1	Administration db_name1
/u01/app/oracle/admin/db_name2	Administration db_name2
/u01/app/oracle/doc	Oracle-Dokumentation
/u01/app/oracle/fast_recovery_area	Unterverzeichnis für Recovery-Dateien
/u01/app/oracle/fast_recovery_area/db_name1	Unterverzeichnis für Recovery der db_name1
/u01/app/oracle/fast_recovery_area/db_name2	Unterverzeichnis für Recovery der db_name2
/u02/app/oracle/oradata	Oracle-Datenverzeichnis
/u03/app/oracle/oradata	Oracle-Datenverzeichnis
/u04/app/oracle/oradata	Oracle-Datenverzeichnis
/u01/app/oracle/product/11.2.0/db_home1	Oracle-Home-Directory für User "oracle"
/u01/app/oracle/product/11.2.0/grid	Oracle-Home für Grid-Infrastruktur, bei einer Standalone-Installation

Tabelle 8

Verzeichnis	Bedeutung
/u01/app/oracle/product/11.2.0.1/db_1	Release 11.2.0.1
/u01/app/oracle/product/11.2.0.2/db_2	Release 11.2.0.2
/u01/app/oracle/product/11.2.0.3/db_1	Release 11.2.0.3
/u01/app/oracle/product/11.2.0.3/client_1	11.2.0.3 Client Installation

Tabelle 9

der Basis von OFA vor, Control-, Redo-Log- und Datenbank-Dateien in unterschiedlichen Pfaden abzulegen. Ein System-Tablespace der Datenbank „DB1“ mit einer Daten-Datei würde dann lauten „/u01/app/oracle/oradata/DB1/system01.dbf“.

Darstellung der Dateistruktur nach OFA

Tabelle 7 zeigt den Standard, wie er in der Dokumentation beschrieben ist. In Tabelle 8 steht die detaillierte Datei-Zuordnung für eine Oracle-Software-Installation mit zwei „ORACLE_HOMEs“ und zwei Datenbanken. Die Daten-Dateien sind dabei über drei Datei-Systeme verteilt.

Wie so oft, bestehen zwischen Theorie und Praxis doch Unterschiede, die man bei der Anwendung des OFA-Standards berücksichtigen sollte. Nachfolgend sind einige Anregungen aufgezählt.

Patchset-Auslieferung ab Release 11.2.0.2

Seit Release 11.2.0.2 liefert Oracle grundsätzlich Software und Patchsets als komplette Versionen aus. Das bedeutet, jedes Patchset ist eine neue Oracle-Software-Version. Da laut Standard mit „11.2.0“ gearbeitet wird, ist natürlich nicht auf den ersten Blick erkennbar, dass es sich bei „db_1 = 11.2.0.1“ und bei „db_2 = 11.2.0.2“ um eine jeweils eigenständige Oracle-Version handelt. Daher findet man in der Praxis des Öfteren eine abgewandelte OFA-Struktur vor (siehe Tabelle 9).

Mit dieser Modifikation des OFA-Standards ist auf einen Blick erkennbar, um welches Oracle-Release es sich handelt. Zudem ist dringend empfohlen, eine Typ-Bezeichnung wie „db_1“ beizubehalten. Diese wird nicht zuletzt dann benötigt, wenn in der Verzeichnis-Struktur weitere Produkte installiert sind, wie die Oracle-Client-Software mit „client_1“ etc.

Oracle-Net-Konfigurationsdateien

Bei der Installation eines Oracle-Software-Release werden automatisch unter dem Verzeichnis „ORACLE_HOME/network/admin“ eine Reihe von Konfigurationsdateien wie „sqlnet.ora“, „tnsnames.ora“ etc. abgelegt. Wird auf

einem Server-System ein zweites oder drittes Oracle-Release betrieben, müssen diese Dateien mehrfach gepflegt werden, was den administrativen Aufwand deutlich vergrößert. Daher empfiehlt sich, hier eine Zentralisierung vorzunehmen, die wie folgt aussehen könnte: Anlegen des Verzeichnisses „/u01/app/oracle/admin/common/network“. Dort sind sämtliche „*.ora“-Dateien aus dem (oder auch den weiteren) „ORACLE_HOME“ abgelegt. Danach werden entsprechende Soft-Links zu den ursprünglichen Verzeichnissen erstellt. Somit ist die Möglichkeit geschaffen, die Oracle-Net-Dateien zentral zu pflegen, unabhängig von der Anzahl der Installationen auf dem Server (siehe Beispiel in Tabelle 10).

Verzeichnis	Bezeichnung
/	root
/u01/app/oracle	Oracle-Base-Verzeichnis
/u01/app/oracle/admin/common/network	Ablage sämtlicher Oracle-Net-Konfigurationsdateien

Tabelle 10

Verzeichnis	Bezeichnung
/	root
/u01/app/oracle	Oracle-Base-Verzeichnis
/u01/app/oracle/admin/common/etc	Ablage von Dateien außerhalb des Oracle-Base-Verzeichnisses

Tabelle 11

Die Dateien „oratab“ und „oraInst.loc“

Bei jeder Oracle-Installation gibt es einige Dateien, die nicht direkt unter der Oracle-Software-Installation beziehungsweise im Oracle-Base-Verzeichnis abgelegt sind. Dazu gehören die Dateien „/etc/oratab“ und „/etc/oraInst.loc“. Die „oratab“-Datei ist die zentrale Datei, wenn es um die Verwaltung des Environments geht. Die Datei „oraInst.loc“ verweist auf das zentrale Oracle-Inventory-Verzeichnis.

Abhängig von der Betriebssystem-Variante liegen diese Dateien an verschiedenen Stellen im Dateisystem, wie „/etc“, „/var/opt“ oder „/var/opt/oracle“, um nur einige zu nennen. Hier bietet es sich an, eine Vereinheitlichung über alle Betriebssystem-Plattformen hinweg vorzunehmen. Durch die Zentralisierung erreicht man unter anderem,

dass die Dateien mit einem Backup der Oracle-Binaries gesichert sind. Um dies umzusetzen, müsste der OFA-Standard wie in Tabelle 11 gezeigt angepasst werden. Die Dateien werden in das neue Verzeichnis „/u01/app/oracle/admin/common/etc“ verschoben. Abschließend wird ein symbolischer Link zum Original-Verzeichnis erstellt.

Fazit

Die Oracle Flexible Architecture ist eine der wichtigsten und ältesten Oracle-Best-Practices. Der OFA-Standard sollte immer berücksichtigt werden, wenn die Installation von Oracle-Software ansteht. Mit einer Standardisierung der Oracle-Installationen nach OFA wird unter anderem ein stabiler Betrieb der Datenbanken erreicht. Ferner ist so eine Grundlage geschaffen, die es er-

möglicht, auch weitere Oracle-Produkte ohne Kopfzerbrechen zu integrieren.

Quellen

1. Oracle, Database Installation Guide Release 11.2.0: http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/install.112/e24321.pdf
2. Carry Millsap, The OFA Standard-Oracle for Open Systems: http://methodr.com/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=38&Itemid=149

Stefan Panek
stefan.panek@carajandb.com



Impressum

Herausgeber:

DOAG Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e.V.
Tempelhofer Weg 64, 12347 Berlin
Tel.: 0700 11 36 24 38
www.doag.org

Verlag:

DOAG Dienstleistungen GmbH
Fried Saacke, Geschäftsführer
info@doag-dienstleistungen.de

Chefredakteur (ViSdP):

Wolfgang Taschner, redaktion@doag.org

Redaktion:

Fried Saacke, Carmen Al-Youssef, Mylène Diacquenod, Dr. Dietmar Neugebauer, Franz Hüll, Dr. Frank Schönthaler, Christian Trieb

Titel, Gestaltung und Satz:

Claudia Wagner, Fana-Lamielle Samatin
DOAG Dienstleistungen GmbH

Titelfoto: Fotolia

Anzeigen:

CrossMarketeam Doris Budwill
www.crossmarketeam.de
Mediadaten und Preise finden Sie unter:
www.doag.org/go/mediadaten

Druck:

adame Advertising and Media
GmbH Berlin, www.adame.de