

Oracle Database Appliance Virtualized Platform

Jacek Pieczatka und Marco Friebe, Robotron Datenbank-Software GmbH

Die Oracle Database Appliance (ODA) hat seit ihrem Start-Release im September 2011 eine enorme Entwicklung erfahren. Nachdem die ODA zuerst als technisch und supportseitig gehärtete und wenig anpassbare Datenbank-Appliance für den Mittelstand gedacht war, hat Oracle über die Evolution viele kleine und größere Features eingebaut, um weitere praxisnahe Einsatzszenarien zu ermöglichen.

Ein wichtiger Meilenstein in der Weiterentwicklung ist die ODA Virtualized Platform (ODA VP), die es neben Endkunden vor allem auch Independent Software Vendors (ISVs) ermöglichen soll, komplette Applikationsstacks auf der ODA zu konsolidieren. Der Artikel zeigt Historie, Features, Architektur und Inbetriebnahme der ODA VP. Die ODA hat im Zuge ihrer Entwicklung eine Anzahl neuer Funktionen, Features sowie Freigaben erhalten, die durch Patches und Releases aber auch unabhängig bereitgestellt wurden. Abbildung 1 zeigt die wichtigsten Meilensteine. Einige weitere neue Features sind unter anderen:

- Third Party Software Support (Backup, Monitoring, Deployment etc.)
- Multiple DB Home Support (v2.3)
- External Storage Support (NFS und ZFS Filer)
- Double Mirroring Support (höhere Storage Nettokapazität, v2.4)

Die ODA VP wurde im Januar 2013 erstmalig als v2.5 für die ODA V1 bereitgestellt. Ab diesem Zeitpunkt gab es ein „Bare Metal“- und ein „Virtualized“-Deployment-Package. Für die von Oracle im Zuge eines Hardware-Generationswechsels im März 2013 eingeführte Hardware-Version 2 der ODA (ODA X3-2) wurde die ODA VP 2.5 als dedizierte Version 2.5.5 freigegeben. Mit der anschließend im Mai 2013 erschienenen aktuellen Version 2.6 hat Oracle die Deployment-Packages für ODA V1 und ODA X3-2 in eine Auslieferung konsolidiert. Für ODA Bare Metal und ODA VP existieren auch

weiterhin eigenständige ISO Images und Deployment-Pakete, auch wenn der Oracle Appliance Manager Offline Configurator (siehe Abbildung 2) die Erstellung einer Konfigurationsdatei für alle Ziel-Deployments unterstützt. Kurz vor Erscheinen des Release 2.6 stellte Oracle außerdem das bis heute

eigenständige WebLogic-Server (WLS) Deployment-Package für die ODA VP bereit. Dieses ermöglicht das automatische Anlegen eines zwei bis acht Knoten WLS-Clusters für J2EE-Anwendungen und zweier eigenständiger Loadbalancer auf Basis des Oracle Traffic Director.



Abbildung 1: Meilensteine der ODA-Evolution



Abbildung 2: Oracle Appliance Manager Offline Configurator

Wie am Beispiel des WLS-Deployment-Package zu sehen, ermöglicht es die ODA VP nun, ganze Applikations-stacks auf der ODA zu konsolidieren. Die ebenfalls mit der ODA VP bereitgestellte Funktionalität der CPU-Pools gestattet außerdem, sowohl die Oracle-Datenbank als auch andere Oracle-Produkte unter Anwendung der Capacity-On-Demand-Lizenzierung einzusetzen. Dabei ist es möglich, sowohl CPU-Cores und damit Lizenzen zu erhöhen als diese auch wieder zu reduzieren.

Die ODA-VP-Architektur

Basis der ODA-VP-Installation sind die Hardware-Konfigurationen der beiden ODA-Systeme, die in Tabelle 1 kurz skizziert sind. Die ODA VP basiert auf der Server-Virtualisierungslösung „Oracle VM 3 x86“ (OVM).

OVM (aktuell v3.1.1) wird während des Deployments auf beiden Knoten als jeweils lokale Installation mit eigenem OVM-Repository bereitgestellt und ermöglicht somit nur das Hosten von nicht migrierbaren virtuellen Maschinen. Zum Zeitpunkt der Erstellung des Artikels bietet Oracle noch keine zertifizierte Möglichkeit, das Repository zentral auf dem Shared Storage

	V1	X3-2
CPU1)	2 x 6-core 3.07 Ghz X5675	2 x 8-core 2.9 Ghz E5-2690
Memory1)	96 GB	256 GB
Network1)	2 x 1 GbE (onboard) Quad-port GbE NIC (PCIe) Dual-port 10 GbE NIC (PCIe) Redundant private 1 GbE interconnects for cluster communication	4 x 100/1000/10G Base-T Ethernet ports (onboard) Dual-port 10GBase-T as interconnect for cluster communication (PCIe)
Local Storage1)	2 x 3.5" 500 GB 7200 rpm SATA HDD	2 x 2.5" 600 GB 10k rpm SAS-2 HDD
Shared Storage	20 x 3.5" 600 GB 15k rpm SAS HDD 4 x 3.5" 73GB SAS SSD 1 x 4 GB USB Memory	20 x 2.5" 900 GB 10k rpm SAS-2 HDD 4 x 2.5" 200 GB SAS-2 SLC SSD Optional storage expansion that doubles storage capacity

¹⁾ per Knoten

Tabelle 1: Hardware-Spezifikation

bereitzuhalten, um eine mögliche Migration von virtuellen Maschinen sicherzustellen.

Oracle nutzt die lokal bereitgestellten OVM-Installationen vor allem für das Deployment der Oracle-Datenbank-Umgebung, die in Form von eigenständigen VMs (ODA BASE) auf beiden Knoten zur Verfügung steht. Durch den für die ODA BASE alleinigen und per PCI-Passthrough bereitgestellten Zugriff auf den Shared-Storage-Bereich ist eine vergleichbare Konfiguration und Performance wie bei der Bare-Metal-Version gewährleistet.

Die beiden OVM Hypervisor (Dom0), ausgestattet mit dem „Unbreakable Enterprise Kernel 2“ mit Virtualisierungs-Support, stellen den unprivilegierten ODA BASE VMs und weiteren User VMs (DomU) alle notwendigen Geräte, Treiber und Ressourcen wie

ten Zugriff auf den Shared-Storage-Bereich ist eine vergleichbare Konfiguration und Performance wie bei der Bare-Metal-Version gewährleistet. Die beiden OVM Hypervisor (Dom0), ausgestattet mit dem „Unbreakable Enterprise Kernel 2“ mit Virtualisierungs-Support, stellen den unprivilegierten ODA BASE VMs und weiteren User VMs (DomU) alle notwendigen Geräte, Treiber und Ressourcen wie



CPU, Arbeitsspeicher und Netzwerk bereit. Die Dom0 genehmigt sich dabei selbst maximal acht GB des Arbeitsspeichers, sodass ein äußerst geringer Ressourcen-Verlust zu verzeichnen ist. Oracles unabhängige Tests und Benchmarks zeigen, dass hier tatsächlich annähernd eine Bare-Metal-Performance erreicht werden kann.

Die ODA Base (Oracle bezeichnet diese auch als Dom1) beinhaltet, wie auch die Bare-Metal-Version, Installationen der Datenbank-Umgebung und der Grid-Infrastruktur. Die bereits erwähnten User VMs (DomU) sind die eigentlich interessante Basis, um ganze Applikationsstacks zu konsolidieren. Hier können Anwendungen und Services unter Oracle Linux und RHEL 4/5/6, Oracle Solaris 10/11 und MS Windows 7 SP1/2003 R2 SP2/2008 SP2 bereitgestellt werden.

Durch das derzeit fehlende zentrale OVM-Repository muss die Verfügbarkeit der jeweiligen Services aber über Betriebssystemmittel oder Third-Party-Lösungen sichergestellt werden. Ebenfalls ist zu beachten, dass User VMs nicht über den Update-Zyklus von Oracle mit aktuellen Softwareständen versorgt werden und deshalb dafür ein eigenes Patch-Management vorzusehen ist.

Eine völlig andere, essenzielle Komponente ist das virtuelle Netzwerk zwischen den ODA BASE VMs, das zum Beispiel für die Oracle Clusterware und RAC benötigt wird. Dieses wird in Form von virtuellen Netzwerkcontrollern (vNIC) per Bridge durch den physischen Interconnect der Dom0 bereitgestellt. Leider ist der IP-Bereich des Interconnect immer noch hartkodiert und somit nicht änderbar, falls das Public-Netzwerk der Zielumgebung genau diesen IP-Bereich verwendet. Eine Änderung der Konfiguration des Interconnect ist nicht unterstützt und würde augenscheinlich zu einer Fehlfunktion der ODA BASE führen.

Ein weiterer wichtiger Baustein der ODA VP ist das Oracle Appliance Kit (OAK), das Services, Binaries und Scripts sowohl in der Dom0 als auch in der ODA BASE bereitstellt und ein einfaches, standardisiertes Handling der ODA VP erlaubt (siehe Abbildung 3).

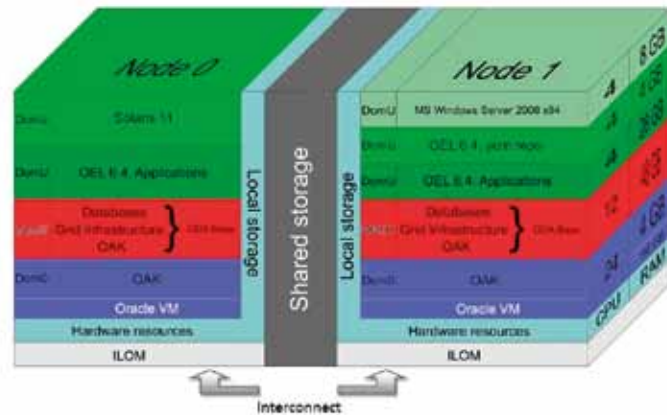


Abbildung 3: Beispiel eines ODA Virtual Platform (V1) Deployments

	Bare Metal	Virtual Platform	Funktion
OS ISO Image	Linux 5.8	Oracle VM 3.1.1	Reimaging
ODA VM Template	n/a	Extra Download	Deployment
End User Bundle	Extra Download	In VM Template enthalten	Deployment
ODA Patch Bundle	Extra Download	Extra Download	Upgrade

Tabelle 2: Software-Packages für Deployment-Plattformen

OAK sowie das zugehörige Tool „oakcli“ sind Kern-Komponenten der ODA-Administration und werden nachfolgend näher erläutert.

Deployment & Upgrade

Der von der Bare-Metal-Version bekannte, einfache Deployment-Prozess wurde auch auf die ODA VP übertragen – auch wenn hier weitere Schritte zur Vorbereitung der Virtualisierungsumgebung notwendig sind. Alle relevanten Informationen zu Software-Download und Dokumentationen findet man unter der My Oracle Support Note 888888.1. Tabelle 2 zeigt eine Übersicht der Deployment- und Upgrade-Packages für ODA Bare Metal und VP.

Die ODA wird standardmäßig ab Werk als Bare-Metal-Version ausgeliefert. Da es keine Upgrade-Prozedur von ODA Bare Metal auf ODA VP gibt, ist hier ein Re-Imaging notwendig. Das Gleiche gilt im Übrigen auch für produktive Bare-Metal-Umgebungen. Dies ist gerade im Hinblick auf Downzeiten und die Sicherstellung von Backups für die Datenbanken bei einer geplanten

Migration zu beachten. Für eine ODA V1 mit Softwarestand vor „v2.5“ ist zusätzlich ein Update der Infrastruktur-Komponenten durch ein aktuelles Bundle-Patch durchzuführen, bevor ein Re-Imaging per ISO-Image stattfinden sollte.

Der Deployment-Prozess: Nachdem ILOM vorbereitet wurde, kann das VP-ISO-Image installiert werden – um Zeit zu sparen, auch parallel auf beiden Knoten.

Nach Einrichtung der temporären Netzwerk-Konfiguration über „oakcli configure firstnet“ kann das VM-Template auf beiden Knoten im Verzeichnis „/OVS“ hinterlegt und die Deployment-Prozedur für das ODA BASE mit „oakcli deploy oda_base“ gestartet werden.

Wie Listing 1 zeigt, werden die Anzahl der zu lizenzierenden CPU-Cores und der zuzuweisende Anteil Arbeitsspeicher für die ODA BASE abgefragt. Diese Werte sind zu einem späteren Zeitpunkt unter Beachtung eines notwendigen Reboots der ODA BASE anpassbar. Die verbleibenden Ressourcen stehen den möglichen User VMs zur Verfügung.


```
[root@oda01 OVS]# oakcli deploy oda_base
Enter the template location: /OVS/templateBuild-2013-01-15-00-53.tar.gz
Core Licensing Options:
  1. 2 CPU Cores
  2. 4 CPU Cores
  3. 6 CPU Cores
  4. 8 CPU Cores
  5. 18 CPU Cores
  6. 12 CPU Cores
Selection1 : 61
ODA base domain memory in GB(min 8, max 80)(default 64) :
INFO: Using default memory size i.e. 64 GB
INFO: Node 0
INFO: Deployment in non local mode
INFO: Running the command to copy the template /OVS/templateBuild-2013-01-15-00-53.tar.gz to remote node 1
templateBuild-2013-01-15-00-53.tar.gz      22% 1044MB 49.2MB/s 01:12 ETA_
```

Listing 1: ODA-Base-Deployment-Auszug (ODA V1)

```
[root@dom01 ~]# oakcli import vmtemplate OEL56 -files \ > /tmp/
OVM_OEL56_X86_64.tgz -repo odarepo1

Imported VM Template
```

Listing 2

```
[root@dom01 ~]# oakcli configure vmtemplate OEL56 -vcpu 4 / > -maxv-
cpu 8 -memory 4096 -maxmemory 4096

Configured VM Template
```

Listing 3

Im letzten generischen Schritt wird das in die ODA BASE integrierte End-User-Bundle (Grid-Infrastruktur und Datenbank) analog zur Bare-Metal-Version installiert.

Da das Netzwerk der ODA BASE zu diesem Zeitpunkt noch nicht konfiguriert ist, wird das auf Java basierende, grafische Deployment-Tool (Oracle Appliance Manager Online Configurator) über VNC gestartet („oakcli deploy“, siehe Abbildung 4). Im Folgenden können nun eigene User VMs eingerichtet werden. Die notwendigen Schritte sind kurz angerissen.

Der Upgrade-Prozess: Das erste Upgrade der ODA VP ist mit 2.6 verfügbar und verhält sich für das Upgrade der ODA-VP-Vorgängerversion (hier v2.5 beziehungsweise v2.5.5) nahezu identisch zu den equivalenten Bare-Metal-Versionen, da im Moment noch kein

OVM-Upgrade beinhaltet ist. Grundsätzlich setzt sich der Upgrade-Prozess aus den drei bekannten Schritten („Infra“, „Gridinfra“ und „Datenbank Homes“) zusammen. Für das Infra-Update ist in den meisten Fällen ein Reboot beider Knoten wie auch bei der Bare-Metal-Version notwendig. Wichtig ist dabei, den in der versionsabhängigen Bundle-Patch-Readme aufgezeigten Handlungsanweisungen akribisch zu folgen.

Virtuelle Maschinen und Ressourcen Management

„oakcli“ ist das Command-Line-Interface des Oracle-Appliance-Kit (OAK) zur Verwaltung sowie zum Management, Deployment und Upgrade der ODA. Es ist für die ODA VP um Funktionen für das VM-Ressourcen-Management und das Importieren von OVM-

Templates erweitert. OAK und „oakcli“ werden hier sowohl in die ODA Base als auch in die Dom0 eingerichtet. Mit der letztgenannten ist es lediglich möglich, das Dom0-Netzwerk anzupassen, die CPU-Pool-Configuration der ODA BASE zu adaptieren und diese zu starten beziehungsweise zu stoppen. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass alle anderen Management-Operationen inklusive Erstellen und Verwalten von User VMs über das „oakcli“ der ODA BASE stattfinden.

Oracle sieht hier offensichtlich die ODA BASE als zentrale Umgebung, auf der auch die User VMs aufsetzen. Wer sich schon mit OVM auskennt, wird hier sicher auch über die in der Dom0 vorhandenen XM-Funktionen arbeiten.

Aktuell besteht nur die Möglichkeit, vorhandene OVM-Templates in die ODA VP zu importieren. Das Erstellen von VM auf der ODA wird im Moment (noch) nicht unterstützt. Auch existiert aktuell keine Integration des OVM Manager. In Listing 2 ist eine beispielhafte Erstellung einer User VM („odavm1“) dargestellt. Dabei wird zuerst ein VM-Template importiert, konfiguriert und anschließend in eine Ziel-VM geklont. Im nächsten Schritt wird ein eigener CPU-Pool angelegt und die zuvor erstellte User-VM diesem zugeordnet. Nachfolgend ist der Ablauf kurz skizziert.

Importieren des OVM-Templates: Nach dem Bereitstellen im Filesystem der ODA (v2.6 erlaubt auch den Upload via HTTP) kann das OVM-Template in das OVM-Repository importiert werden.

Anpassen des importierten Templates: In diesem Schritt kann das Template bezüglich CPU, RAM und CPU Capping für die spezifische Ziel-User-VM angepasst werden (siehe Listing 3).

Klonen des OVM-Templates: Jetzt lässt sich aus dem OVM-Template eine User-VM klonen. Am Ende muss diese noch gestartet werden (siehe Listing 4).



Abbildung 4: Deployment-Prozess (Zeiten von ODA V1)

```
[root@dom01 ~]# oakcli configure vmtemplate OEL56 -vcpu 4 / > -maxvcpu 8
-memory 4096 -maxmemory 4096
```

Configured VM Template

Listing 4

```
[root@odabase1 ~]# oakcli show cpupool -node 0
Pool          Cpu List          VM List
default-unpinned-pool  [16, 17, 18, 19,
                        20, 21, 22, 23]  [,odavm1']
odaBaseCpuPool          [0, 1, 2, 3, 4,
                        5, 6, 7, 8, 9,
                        10, 11, 12, 13, 14, 15]  [,oakDom1']
```

```
[root@odabase1 ~]# oakcli create cpupool myCpuPool \
-node 0
Cpupool created
```

```
[root@odabase1 ~]# oakcli show cpupool -node 0
Pool          Cpu List          VM List
default-unpinned-pool  []                [,odavm1']
myCpuPool          [16, 17, 18, 19, 20,
                        21, 22, 23]  []
odaBaseCpuPool          [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6,
                        7, 8, 9, 10, 11, 12,
                        13, 14, 15]  [,oakDom1']
```

Listing 5

```
[root@odabase1 ~]# oakcli configure vm odavm1 \
> -cpupool myCpuPool
```

Configured VM : odavm1. The settings will take effect upon the next restart of this VM.

```
[root@odabase1 ~]# oakcli show cpupool -node 0
Pool          Cpu List          VM List
default-unpinned-pool  []                []
myCpuPool          [16, 17, 18, 19, 20,
                        21, 22, 23]  [,odavm1']
odaBaseCpuPool          [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,
                        8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]  [,oakDom1']
```

Listing 6

Erstellen eines dedizierten CPU-Pools: Nach Bereitstellung der User-VM kann ein vorhandener CPU-Pool genutzt oder ein neuer erstellt werden. Standardmäßig wandern neu erstellte VMs in den „default-unpinned-pool“. Im Beispiel wird ein CPU-Pool „myCpuPool“ erstellt (siehe Listing 5).

Zuordnen der User-VM zum dedizierten CPU-Pool: Im Folgenden wird die User-VM „odavm1“ dem CPU-Pool „myCpuPool“ zugeordnet (siehe Listing 6).

Die neu erstellten User-VMs können für die initiale Netzwerk-Konfigurati-

on ebenfalls über VNC, äquivalent zur ODA-BASE-Konfiguration erreicht werden. Dafür zählt man die VNC-Ports basierend auf der ODA BASE aufsteigend (ab 5901). Die mit v2.6 bereitgestellte Funktion „oakcli show vmconsole“ soll dies zukünftig vereinfachen, wurde von den Autoren aber noch nicht getestet.

Fazit

Mit der ODA Virtualized Platform geht Oracle einen Schritt in die richtige Richtung, um weitere Anreize für den

Einsatz der ODA in Rechenzentren zu schaffen. Die durch OVM und den darunterliegenden CPU-Pool ermöglichte, echte Capacity-on-Demand-Lizenzierung ist ein weiterer wichtiger Baustein, um zusätzliche Akzeptanz bei der Kundschaft zu schaffen.

Endnutzer wie auch ISVs sind nun der Lage, komplette Applikations-Stacks zu integrieren, auch wenn hier noch weiteres Customizing notwendig ist. Mit dem Release des Deployment-Package für WebLogic-Server bietet Oracle außerdem eine native Basis für darauf aufsetzende eigene- oder Fremd-Applikationen.

Literatur und Links

1. ODA-Produkt-Seite: <http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/engineered-systems/database-appliance/overview/index.html>
2. ODA Getting Started Guide v2.6: http://docs.oracle.com/cd/E22693_01/doc.21/e22692.pdf
3. WLS auf ODA: <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/weblogic-oda/overview/weblogicserver-oda-whitepaper-1926705.pdf>
4. Oracle ODA Blog: <https://blogs.oracle.com/ODA>

Jacek Pieczatka

jacek.pieczatka@robotron.de



Marco Friebe

marco.friebe@robotron.de

