



# **Dell™ PowerEdge™ Systems Oracle Database 11g R1 on Red Hat® Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 or Oracle Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 Storage and Networking Guide Version 1.0**

## **Overview of Oracle Database 11G Documentation**

The documentation set for the Oracle Database 11g R1 on Red Hat® Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 or Oracle Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 has been reorganized into a series of modules. These modules cover the following topics:

- *Operating System and Hardware Installation Guide*- describes the required minimum hardware and software versions, how to install and configure the operating system, how to verify the hardware and software configurations, and how to obtain open source files
- *Storage and Networking Guide* - describes the installation and configuration of the network storage solutions
- *Oracle Database Setup and Installation Guide* - describes the installation and configuration of the Oracle Database 11g R1
- *Troubleshooting Guide* - describes how to add a new node to your cluster, and troubleshooting procedures and reference material

All modules provide information on how to receive technical assistance from Dell.

February 2009

# Notes, Cautions, and Warnings



**NOTE:** A NOTE indicates important information that helps you make better use of your computer.

---

**Information in this document is subject to change without notice.**

© 2009 Dell Inc. All rights reserved.

Reproduction in any manner whatsoever without the written permission of Dell Inc. is strictly forbidden.

Trademarks used in this text: *Dell*, the *DELL* logo, *PowerEdge*, and *PowerVault* are trademarks of Dell Inc.; *EMC*, *PowerPath*, and *Navisphere* are registered trademarks of EMC Corporation; *Intel* is a registered trademark of Intel Corporation; *Red Hat* and *Red Hat Enterprise Linux* are registered trademarks of Red Hat, Inc.

Other trademarks and trade names may be used in this document to refer to either the entities claiming the marks and names or their products. Dell Inc. disclaims any proprietary interest in trademarks and trade names other than its own.

## Terminology Used in this Document

This document uses the terms *logical unit number* (LUN) and *virtual disk*. These terms are synonymous and can be used interchangeably. The term *LUN* is commonly used in a Dell|EMC Fibre-Channel storage system environment and *virtual disk* is commonly used in a Dell PowerVault SAS (Dell MD3000i and Dell MD3000i with MD1000 expansion) storage environment.

## Fibre Channel Cluster Setup

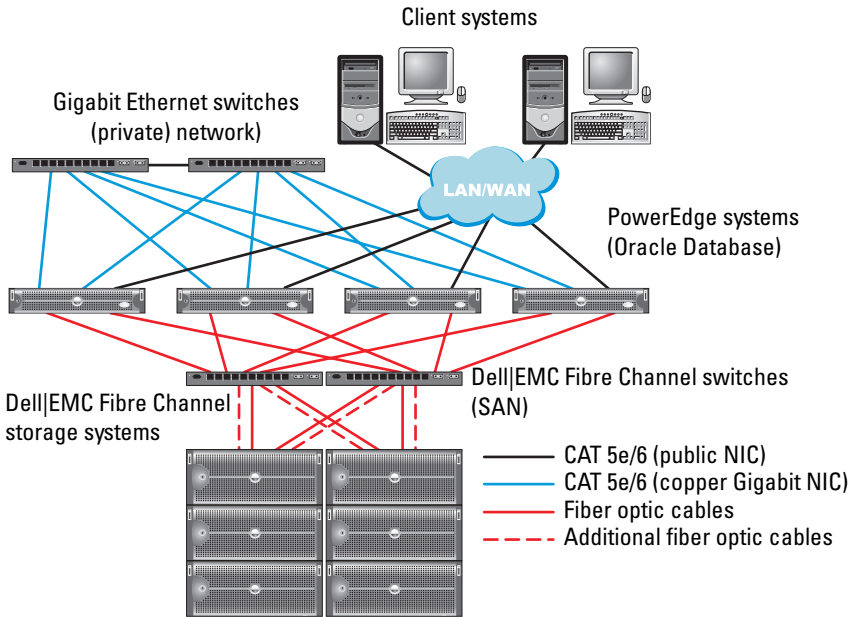
Your Dell Professional Services representative completed the setup of your Fibre Channel cluster. Verify the hardware connections and the hardware and software configurations as described in this section. Figure 1 and Figure 3 show an overview of the connections required for the cluster, and Table 1 summarizes the cluster connections.

Verify that the following tasks are completed for your cluster:

- All hardware is installed in the rack.
- All hardware interconnections are set up as shown in Figure 1 and Figure 3, and listed in Table 1.
- All Logical Unit Numbers (LUNs), Redundant Array of Independent Disks (RAID) groups, and storage groups are created on the Dell|EMC Fibre Channel storage system.
- Storage groups are assigned to the nodes in the cluster.

Before continuing with the following sections, visually inspect all hardware and interconnections for correct installation.

**Figure 1. Hardware Connections for a Fibre Channel Cluster**



**Table 1. Fibre Channel Hardware Interconnections**

Cluster Component	Connections
PowerEdge™ system node	One Category 5 enhanced (CAT 5e) or CAT 6 cable from the public NIC to the Local Area Network (LAN)
	One CAT 5e or CAT 6 cable from the private Gigabit NIC to the Gigabit Ethernet switch
	One CAT 5e or CAT 6 cable from a redundant private Gigabit NIC to a redundant Gigabit Ethernet switch
	One fiber optic cable from HBA 0 to Fibre Channel switch 0
	One fiber optic cable from HBA 1 to Fibre Channel switch 1

**Table 1. Fibre Channel Hardware Interconnections (continued)**

<b>Cluster Component</b>	<b>Connections</b>
Dell EMC Fibre Channel storage system	Two CAT 5e or CAT 6 cables connected to the LAN One to four fiber optic cable connections to each Fibre Channel switch. For example, for a four-port configuration: <ul style="list-style-type: none"><li>• One fiber optic cable from SPA port 0 to Fibre Channel switch 0</li><li>• One fiber optic cable from SPA port 1 to Fibre Channel switch 1</li><li>• One fiber optic cable from SPB port 0 to Fibre Channel switch 1</li><li>• One fiber optic cable from SPB port 1 to Fibre Channel switch 0</li></ul>
Dell EMC Fibre Channel switch	One to four fiber optic cable connections to the Dell EMC Fibre Channel storage system One fiber optic cable connection to each PowerEdge system's HBA
Gigabit Ethernet switch	One CAT 5e or CAT 6 connection to the private Gigabit NIC on each PowerEdge system One CAT 5e or CAT 6 connection to the remaining Gigabit Ethernet switch

### **Cabling Your Fibre Channel Storage System**

Depending on your needs, you can configure your Oracle fibre channel cluster storage system in one of the following configurations:

- Direct-attached fibre channel (see Figure 2)
- Four-port SAN-attached fibre channel (Figure 3)

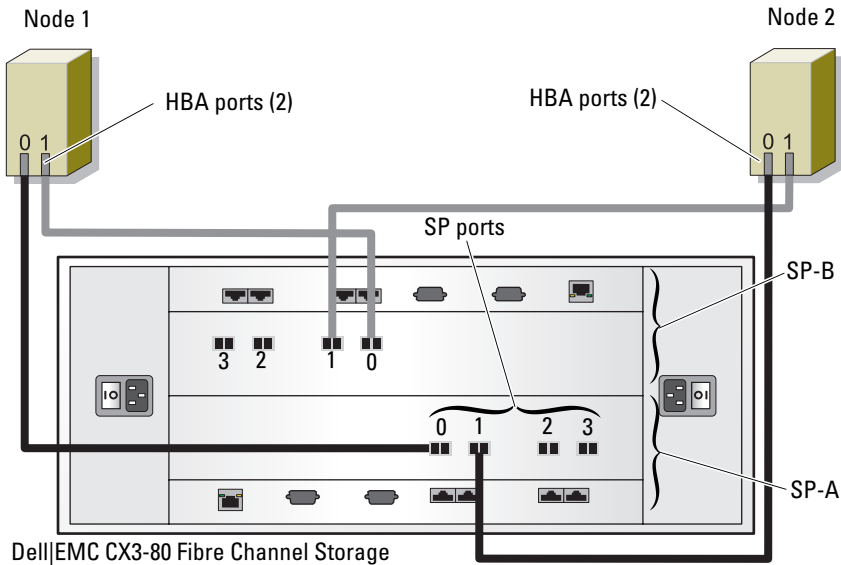
The following sections describe the cabling requirements for these configurations.

#### **Direct-attached Fibre Channel Configuration**

To configure your nodes in a Direct-attached fibre channel configuration (see Figure 2), perform the following steps:

- 1** Connect one optical cable from HBA 0 on node 1 to port 0 of SP-A.
- 2** Connect one optical cable from HBA 1 on node 1 to port 0 of SP-B.
- 3** Connect one optical cable from HBA 0 on node 2 to port 1 of SP-A.
- 4** Connect one optical cable from HBA 1 on node 2 to port 1 of SP-B.

**Figure 2. Cabling in a Direct-attached Fibre Channel Cluster**



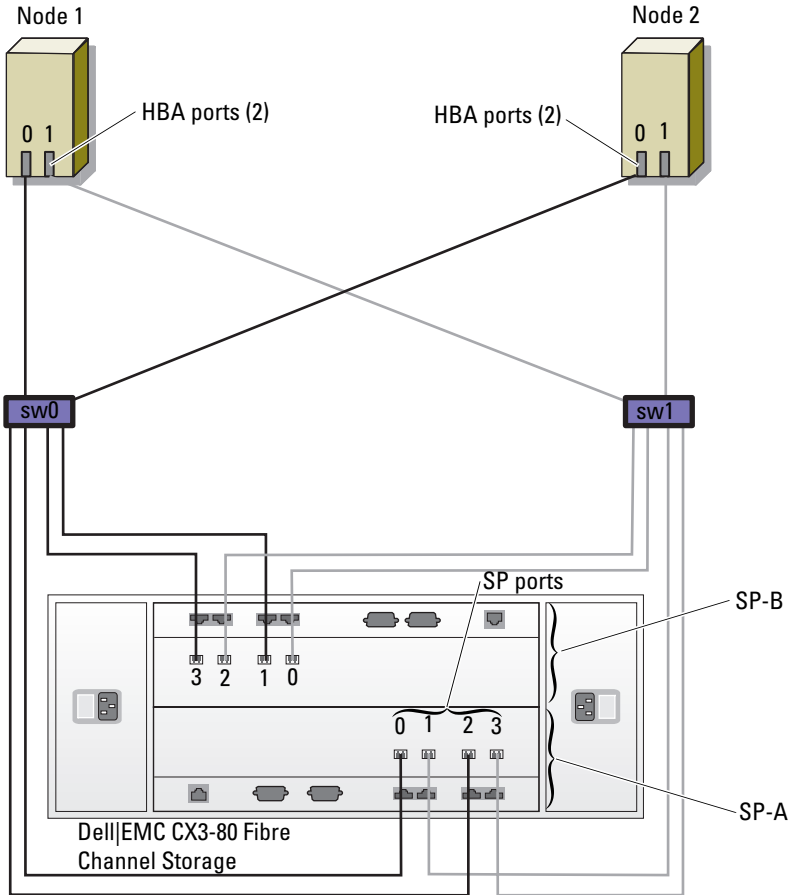
### **SAN-Attached Fibre Channel Configuration**

To configure your nodes in a four-port SAN-attached configuration (see Figure 3), perform the following steps:

- 1 Connect one optical cable from SP-A port 0 to Fibre Channel switch 0.
- 2 Connect one optical cable from SP-A port 1 to Fibre Channel switch 1.
- 3 Connect one optical cable from SP-A port 2 to Fibre Channel switch 0.
- 4 Connect one optical cable from SP-A port 3 to Fibre Channel switch 1.
- 5 Connect one optical cable from SP-B port 0 to Fibre Channel switch 1.
- 6 Connect one optical cable from SP-B port 1 to Fibre Channel switch 0.
- 7 Connect one optical cable from SP-B port 2 to Fibre Channel switch 1.
- 8 Connect one optical cable from SP-B port 3 to Fibre Channel switch 0.
- 9 Connect one optical cable from HBA 0 on node 1 to Fibre Channel switch 0.

- 10 Connect one optical cable from HBA 1 on node 1 to Fibre Channel switch 1.
- 11 Connect one optical cable from HBA 0 on node 2 to Fibre Channel switch 0.
- 12 Connect one optical cable from HBA 1 on node 2 to Fibre Channel switch 1.

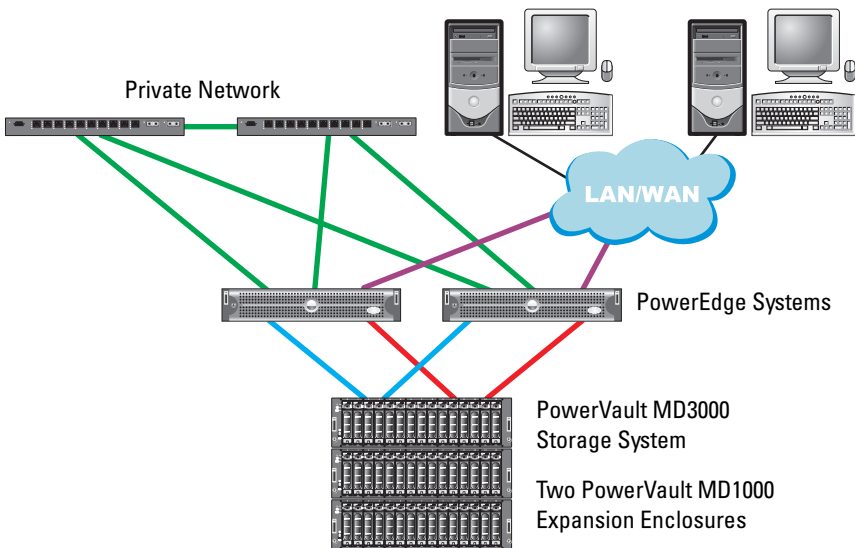
**Figure 3. Cabling in a SAN-Attached Fibre Channel Cluster**



# SAS Cluster Setup for PowerVault™ MD3000 and MD1000 Expansion Enclosures

To configure your PowerEdge Systems and PowerVault MD3000 hardware and software to function in an Oracle Real Application Cluster environment, verify the following hardware connections and the hardware and software configurations as described in this section using Figure 4, Table 2, and Figure 5.

**Figure 4. Cabling the SAS Cluster and PowerVault MD3000**





**Table 2. SAS Cluster Hardware Interconnections**

<b>Cluster Component</b>	<b>Connections</b>
Each PowerEdge system node	<p>One CAT 5e/6 cable from public NIC to the local area network (LAN)</p> <p>One CAT 5e/6 cable from private Gigabit NIC to Gigabit Ethernet switch (private network)</p> <p>One CAT 5e/6 cable from redundant private Gigabit NIC to redundant Gigabit Ethernet switch (private network)</p> <p>Two SAS connections to PowerVault MD3000 system node via SAS 5/E</p> <p>See "Setting Up SAS Cluster With PowerVault MD3000 and MD1000 Expansion Enclosures" on page 10 for more information.</p>
Each Dell PowerVault MD3000 storage system	<p>Two CAT 5e/6 cables connected to LAN (one from each storage processor module)</p> <p>Two SAS connections to each PowerEdge system node via SAS 5/E</p> <p>See "Setting Up SAS Cluster With PowerVault MD3000 and MD1000 Expansion Enclosures" on page 10 for more information.</p>
Each Dell PowerVault MD1000 storage expansion enclosure (optional)	<p>Additional SAS cable connections as required for the MD1000 expansion enclosures</p>

## Setting Up SAS Cluster With PowerVault MD3000 and MD1000 Expansion Enclosures

### Task 1: Hardware Setup

Because SAS clusters can only be installed in a direct-attached cluster, they are limited to two nodes only.

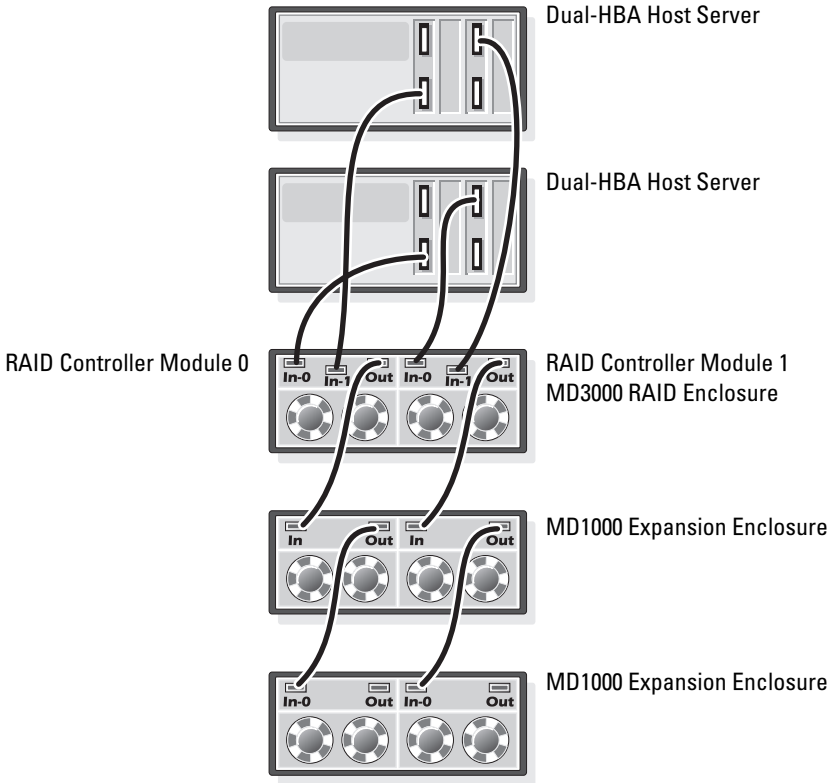
To configure your nodes in a direct-attached configuration (see Figure 5), complete the following steps:

- 1 Connect one SAS cable from a port of the SAS controller of node 1 to the In-0 port of RAID controller 0 in the MD3000 storage enclosure.
- 2 Connect one SAS cable from the other port of the SAS controller of node 1 to the In-0 port of RAID controller 1 in the MD3000 storage enclosure.
- 3 Connect one SAS cable from a port of the SAS controller of node 2 to the In-1 port of RAID controller 0 in the MD3000 storage enclosure.
- 4 Connect one SAS cable from the other port of SAS controller of node 2 to the In-1 port of RAID controller 1 in the MD3000 storage enclosure.
- 5 (Optional). Connect two SAS cables from the two MD3000 out ports to the two In ports of the first MD1000 expansion enclosure.
- 6 (Optional). Connect two SAS cables from the two MD1000 out ports to the In-0 ports of the second MD1000 expansion enclosure.



**NOTE:** Refer to the MD3000 storage system documentation for information on configuring the MD1000 expansion enclosures. The documentation is located at [www.support.dell.com](http://www.support.dell.com).

**Figure 5. Cabling Direct-attached SAS Cluster**



**Task 2: Installing Host-based Software Needed for Storage**

To install the necessary host-based storage software for the PowerVault MD3000 storage system, use the *Dell PowerVault Resource* CD software that came with your MD3000 storage system. Follow the procedures in your Dell documentation that is included with the PowerVault MD3000 storage system to install the "Modular Disk Storage Manager Software" on the Master node and the Multi-Path (MPIO) software on the remaining nodes.

### Task 3: Verifying and Upgrading the Firmware

- Discover the host server's direct-attached storage using the Modular Disk Storage Manager software that is installed on the host server.
- Verify that the firmware for the following storage components is at the minimum required version. Refer to the Solutions Deliverable List (SDL) for the firmware version requirements.
  - RAID controller firmware
  - MD3000 storage system firmware
  - MD1000 expansion enclosure firmware

### Installing the SAS 5/E Adapter Driver

Follow the documentation that came with the MD3000 and the SAS HBAs to install drivers on both nodes of the cluster.



**NOTE:** Confirm that the version of the driver on the *MD3000 Resource* CD is the same as that on the Dell Oracle Solutions Deliverables List (SDL).

### Post Installation Tasks

After installing the drivers and the software, perform the post installation tasks listed in the *MD3000 Installation Guide* to create the environment shown in the *Operating System and Hardware Installation, Linux Guide*.



**NOTE:** Dell Best Practices dictate that you configure the disks for the LUNS in a RAID 10 configuration.

## iSCSI Cluster Setup for PowerVault MD3000i and MD1000 Expansion Enclosures

This section provides information and procedures for configuring your PowerEdge Systems and PowerVault MD3000i hardware and software to function in a Oracle Real Application Cluster environment.

Verify the hardware connections, and the hardware and software configurations, using the "Supported Configuration" figures contained in the *Dell PowerVault MD3000i Support Matrix*. This document is available on the following Website: [www.support.dell.com](http://www.support.dell.com).



**NOTE:** If you are using a MD3000i with Oracle Enterprise Linux 5, use the following instructions:

1. Run the following script to install the multipath drive; do not install the multipath from the MD3000i MDSM CD:

```
dell-oracle-deployment/scripts/standard/510-  
rpms_scsi_linuxrdac.sh
```

2. When prompted to install the multipath during the MDSM installation, select "No" and continue installation.

**Table 3. iSCSI Hardware Interconnections**

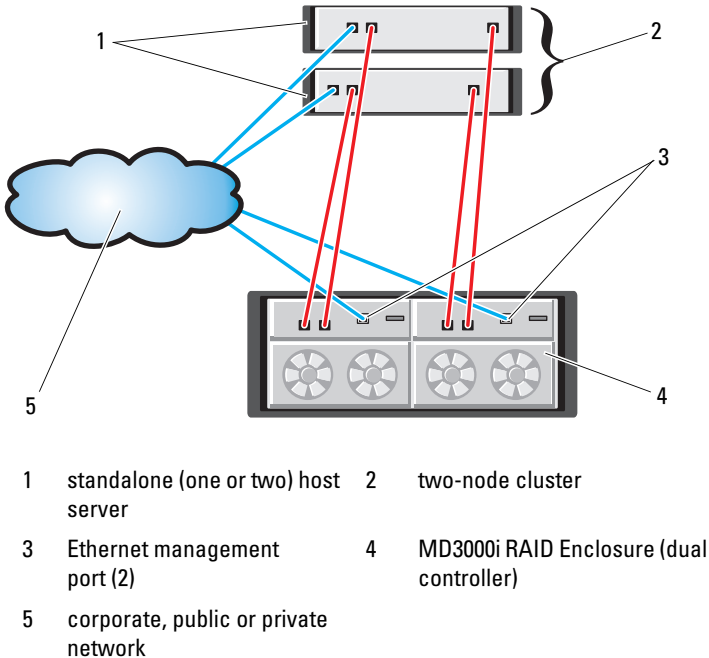
<b>Cluster Component</b>	<b>Connections</b>
Each PowerEdge system node	<p>One CAT 5e/6 cable from public NIC to the local area network (LAN)</p> <p>One CAT 5e/6 cable from private Gigabit NIC to Gigabit Ethernet switch (private network)</p> <p>One CAT 5e/6 cable from redundant private Gigabit NIC to redundant Gigabit Ethernet switch (private network)</p> <p>One CAT 5e/6 cable from iSCSI Gigabit NIC to Gigabit Ethernet switch (iSCSI network)</p> <p>For additional information on the MD3000i, see your PowerVault MD3000i set-up documentation.</p>
Each Dell PowerVault MD3000i storage system	<p>Two CAT 5e/6 cables connected to LAN (one from each storage processor module) for the management interface</p> <p>Two CAT 5e/6 cables per storage processor for iSCSI interconnect</p> <p>For additional information on the MD3000i, see your PowerVault MD3000i set-up documentation.</p>
Each Dell PowerVault MD1000 storage expansion enclosure (optional)	Additional SAS cable connections as required for the MD1000 expansion enclosures

# Setting Up iSCSI Cluster for PowerVault MD3000i and MD1000 Expansion Enclosures

## Task 1: Hardware Setup

Direct-attached iSCSI clusters are limited to two nodes only.

**Figure 6. Cabling iSCSI Direct-Attached Clusters**



To configure your nodes in a direct-attached configuration, see Figure 6, and complete the following steps:

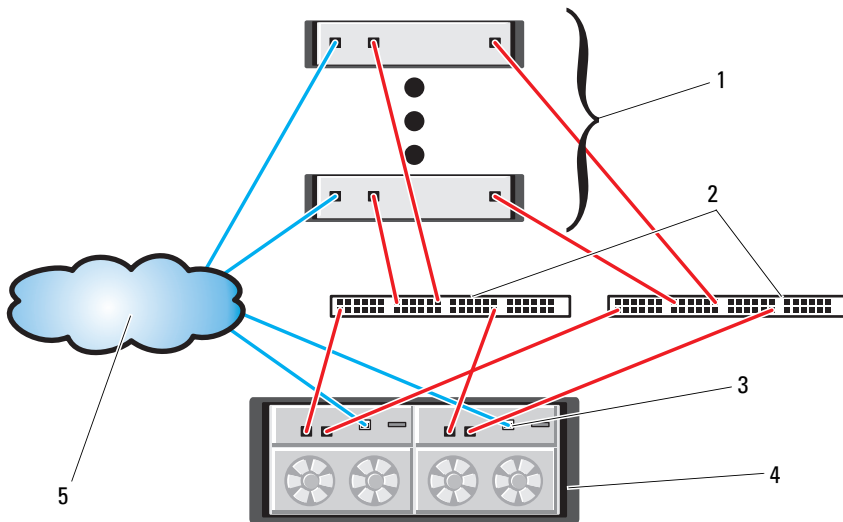
- 1 Connect one CAT 5e/6 cable from a port (iSCSI HBA or NIC) of node 1 to the In-0 port of RAID controller 0 in the MD3000i storage enclosure.
- 2 Connect one CAT 5e/6 cable from the other port (iSCSI HBA or NIC) of node 1 to the In-0 port of RAID controller 1 in the MD3000i storage enclosure.

- 3 Connect one CAT 5e/6 cable from a port (iSCSI HBA or NIC) of node 2 to the In-1 port of RAID controller 0 in the MD3000i storage enclosure.
- 4 Connect one CAT 5e/6 cable from the other port (iSCSI HBA or NIC) of node 2 to the In-1 port of RAID controller 1 in the MD3000i storage enclosure.
- 5 (Optional). Connect two SAS cables from the two MD3000 out ports to the two In ports of the first MD1000 expansion enclosure.
- 6 (Optional). Connect two SAS cables from the two MD1000 out ports to the In-0 ports of the second MD1000 expansion enclosure.

**NOTE:** Refer to the MD3000i storage system documentation for information on configuring the MD1000 expansion enclosures.

Switched iSCSI clusters can support up to eight nodes.

**Figure 7. Cabling iSCSI Switched Clusters**



- |   |                                      |   |  |
|---|--------------------------------------|---|--|
| 1 | up to 16 standalone host servers     | 2 | IP SAN (dual Gigabit Ethernet switches)  |
| 3 | Ethernet management port (2)         | 4 | MD3000i RAID Enclosure (dual controller) |
| 5 | corporate, public or private network |   |  |

To configure your nodes in a switched configuration see Figure 7, and complete the following steps:

- 1 Connect one CAT 5e/6 cable from a port (iSCSI HBA or NIC) of node 1 to the port of network switch 1.
- 2 Connect one CAT 5e/6 cable from a port (iSCSI HBA or NIC) of node 1 to the port of network switch 2.
- 3 Connect one CAT 5e/6 cable from a port (iSCSI HBA or NIC) of node 2 to the port of network switch 1.
- 4 Connect one CAT 5e/6 cable from a port (iSCSI HBA or NIC) of node 2 to the port of network switch 2.
- 5 Connect one CAT 5e/6 cable from a port of switch 1 to the In-0 port of RAID controller 0 in the MD3000i storage enclosure.
- 6 Connect one CAT 5e/6 cable from the other port of switch 1 to the In-0 port of RAID controller 1 in the MD3000i storage enclosure.
- 7 Connect one CAT 5e/6 cable from a port of switch 2 to the In-1 port of RAID controller 0 in the MD3000i storage enclosure.
- 8 Connect one CAT 5e/6 cable from the other port of switch 2 to the In-1 port of RAID controller 1 in the MD3000i storage enclosure.
- 9 (Optional). Connect two SAS cables from the two MD3000i out ports to the two In ports of the first MD1000 expansion enclosure.
- 10 (Optional). Connect two SAS cables from the two MD1000 out ports to the In-0 ports of the second MD1000 expansion enclosure.



**NOTE:** Refer to the MD3000i storage system documentation for information on configuring the MD1000 expansion enclosures. Dell recommends using a separate network for the iSCSI storage infrastructure. If a separate network cannot be dedicated for iSCSI, Dell recommends assigning the storage function to a separate virtual local area network (VLAN); this action creates independent logical networks within a physical network.



### **Task 2: Installing Host-based Software Needed for Storage**

To install the necessary host-based storage software for the PowerVault MD3000i storage system, use the *Dell PowerVault Resource* CD software that came with your MD3000i storage system. Follow the procedures in your Dell documentation that is included with the PowerVault MD3000i storage system to install the "Modular Disk Storage Manager Software" on the Master node and the Multi-Path (MPIO) software on the remaining nodes.

### **Task 3: Verifying and Upgrading the Firmware**

- Discover the host server's direct-attached storage using the Modular Disk Storage Manager software that is installed on the host server.
- Verify that the firmware for the following storage components is at the minimum required version. Refer to the Solutions Deliverable List (SDL) for the firmware version requirements.
  - MD3000i storage system firmware
  - MD1000 expansion enclosure firmware

### **Post Installation Tasks**

After installing the drivers and the software, perform the post installation tasks listed in the *MD3000i Installation Guide* to create the environment shown in Table 3 on page 13.

## **iSCSI Cluster Setup for EqualLogic PS Series Storage Systems**

### **EqualLogic Terminology**

EqualLogic PS series storage arrays include storage virtualization technology. To better understand how these arrays operate, it is helpful to be familiar with some of the terminology used to describe these arrays and their functions:

- **Member:** a single PS series array is known as a member
- **Group:** a set of one or more members that can be centrally managed; host servers access the data through a single group IP address
- **Pool:** a RAID that can consist of the disks from one or more members
- **Volume:** a LUN or virtual disk that represents a subset of the capacity of a pool

## Cabling EqualLogic iSCSI Storage System

Host servers can be attached to the Dell EqualLogic PS5000XV iSCSI array through an IP storage area network (SAN) industry-standard Gigabit Ethernet switch. "Recommended Network Configuration" on page 18 shows the recommended network configuration for a dual control module PS5000XV array. This configuration includes two Dell PowerConnect 6200 series Gigabit Ethernet switches, to provide highest network availability and maximum network bandwidth. Dell recommends using two Gigabit Ethernet switches because in the event of a switch failure in a single Ethernet switch environment, all hosts will lose access to the storage until the switch is physically replaced and the configuration restored. In such a configuration, there should be multiple ports with link aggregation providing the inter-switch, or trunk, connection. Further, from each of the control modules, Dell recommends connecting one Gigabit interface to one Ethernet switch, and connecting the other two Gigabit interfaces to the other Ethernet switch.

**Figure 8. Recommended Network Configuration**

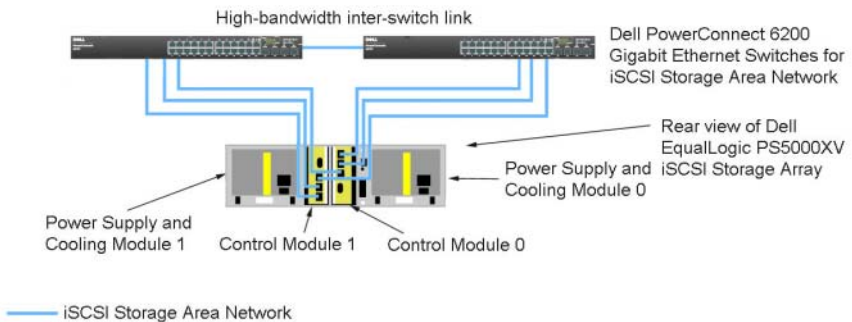
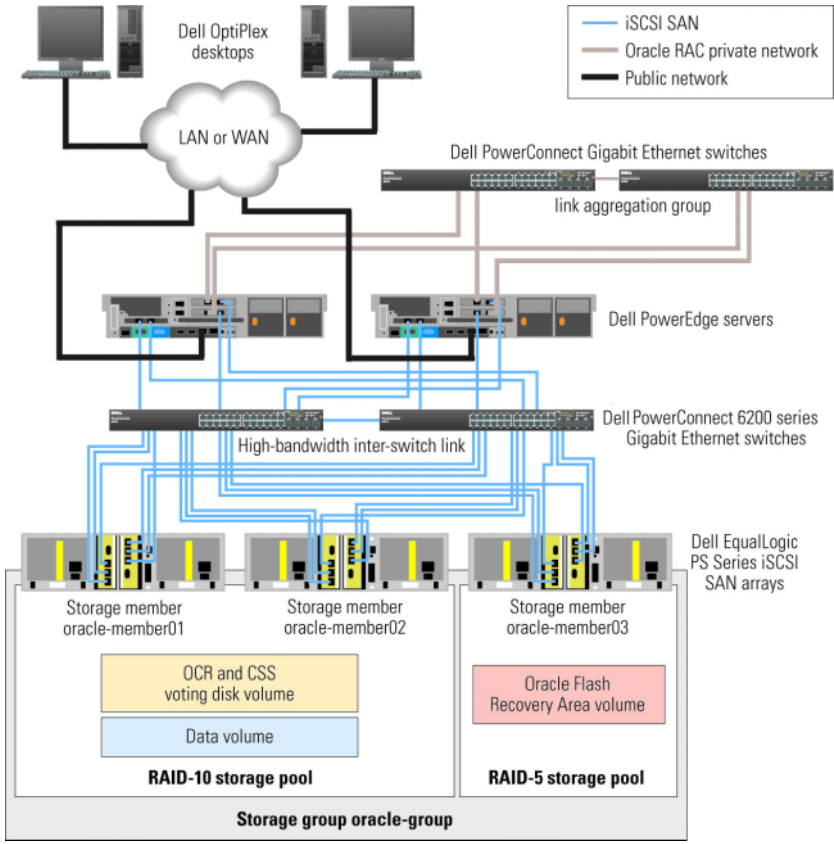


Figure 9 is an architecture overview of a sample Oracle RAC configuration with three PS5000XV arrays. The blue colored cables denote the iSCSI SAN. The gray colored cables denote the Oracle RAC private interconnect network. The black colored cables denote the public network. The PS5000XV storage arrays provide the physical storage capacity for the Oracle RAC database.

**Figure 9. Sample Oracle RAC Configuration with three PS5000XV array**



As illustrated in Figure 9, the group named oracle-group includes three PS5000XV members: oracle-member01, oracle-member02, and oracle-member03. When a member is initialized, it can be configured with RAID 10, RAID 5, or RAID 50. For more information on how to initialize an EqualLogic array, consult the *Dell EqualLogic User's Guide*.

A PS Series storage group can be segregated into multiple tiers or pools. Tiered storage provides administrators with greater control over how disk resources are allocated. At any one time, a member can be assigned to only one pool. It is easy to assign a member to a pool and also to move a member between pools with no impact to data availability. Pools can be organized according to different criteria, such as disk types or speeds, RAID levels, application types. In Figure 9, pools are organized by member RAID levels — one pool with the name RAID-10 consists of RAID 10 members; one pool with the name RAID-5 consists of RAID 5 members.

### Creating Volumes

Before data can be stored, the PS5000XV physical disks must be configured into usable components, known as volumes. A volume represents a portion of the storage pool, with a specific size, access controls, and other attributes. A volume can be spread across multiple disks and group members and is seen on the network as an iSCSI target. Volumes are assigned to a pool and can be easily moved between pools, with no impact on data availability. In addition, automatic data placement and automatic load balancing occurs within a pool, based on the overall workload of the storage hardware resources within the pool.

**Table 4. Volumes for Oracle RAC Configuration**

<b>Volume</b>	<b>Minimum Size</b>	<b>RAID</b>	<b>Number of Partitions</b>	<b>Used For</b>	<b>OS Mapping</b>
First Area Volume	1024 MB	10	Three of 300 MB each	Voting Disk, Oracle Cluster Registry (OCR), and SPFILE for ASM instance	Three block devices, each for Voting Disk, OCR, and SPFILE
Second Area Volume(s)	Larger than the size of your database	10	One	Data	ASM disk group DATABASEDG
Third Area Volume(s)	Minimum twice the size of your second area volume(s)	5	One	Flash Recovery Area	ASM disk group FLASHBACKDG

Table 4 shows a sample volume configuration. Create volumes in PS5000XV array and create access list to allow all host iSCSI network interfaces to access the volumes. For example, the following volumes are created:

```
mdi-ocr-css-spfile
mdi-data1
mdi-data2
mdi-fral
```

## Configuring iSCSI Networks

Dell recommend configuring the host network interfaces for iSCSI traffic to use **Flow Control** and **Jumbo Frame** for optimal performance. Use the `ethtool` utility to configure **Flow Control**.

Use the following command to check for **Flow Control (RX/TX Pause)** on the interfaces:

```
# ethtool -a <interface>
```

For example:

```
# ethtool -a eth2
Pause parameters for eth2:
Autonegotiate:      on
RX:                 on
TX:                 on
```

This example shows that **Flow Control** is already turned on. If it is not turned on, use the following command to turn on **Flow Control**:

```
# ethtool -A <interface> rx on tx on
```

**Jumbo Frame** is configured in the `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-<interface>` scripts, by adding the `MTU="<mtu-value>"` parameter.

The example below shows **MTU** set to **9000**.

```
# cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth2
DEVICE=eth2
HWADDR=00:15:17:80:43:50
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
```

```
BOOTPROTO=none
IPADDR=10.16.7.125
NETMASK=255.255.255.0
USERCTL=no
MTU="9000"
```

Verify the **Jumbo Frame** setting using the `ifconfig` command as follows:

```
$ ifconfig eth2

eth2      Link encap:Ethernet HWaddr 00:15:17:80:43:50
          inet addr:10.16.7.125 Bcast:10.16.7.255 Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::215:17ff:fe80:4350/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:9000 Metric:1
          RX packets:3348411 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:2703578 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:10647052076 (9.9 GiB) TX bytes:11209177325 (10.4 GiB)
          Memory:d5ee0000-d5f00000
```

## Configuring Host Access to Volumes

This section details the steps to configure host access to iSCSI volumes using the `iscsiadm` tool, which is the open-iSCSI administration utility.

- 1 Log into server as root user. Verify the open-iSCSI initiator software has been installed on all host servers.

```
rpm -qa|grep -i iscsi-initiator
```

The following output should return if the open-iSCSI initiator RPM has been installed. If not, install the open-iSCSI initiator RPM `iscsi-initiator-utils-6.2.0.868-0.7.el5.x86_64.rpm`.

```
iscsi-initiator-utils-6.2.0.868-0.7.el5
```

- 2 Start up the iSCSI service.
- 3 Enable the iSCSI service start up at boot time.

```
service iscsi start
```

```
chkconfig --add iscsi
```

```
chkconfig iscsi on
```

```
chkconfig --list iscsi
```

- 4 Obtain hardware address of each network interface on the host that will be used for iSCSI traffic.

```
grep -i hwaddr /etc/sysconfig/network-scripts/  
ifcfg-ethn
```

*n* is the network interface number

- 5 Create an interface for each network interface on the host that will be used for iSCSI traffic.

```
iscsiadm -m iface -I iface_name --op=new
```

*iface\_name* is the name assigned to the interface

```
iscsiadm -m iface -I iface_name --op=update -n  
iface.hwaddress -v hardware_address
```

*hardware\_address* is the hardware address of the interface obtained in step 4

For example, the following commands create an interface named eth0-iface for the eth0 interface which hardware address is 00:18:8B:4E:E6:CC.

```
# iscsiadm -m iface -I eth0-iface --op=new
```

New interface eth0-iface added

```
# iscsiadm -m iface -I eth0-iface --op=update -n  
iface.hwaddress -v 00:18:8B:4E:E6:CC
```

eth0-iface updated

- 6 Verify the interfaces are created and associated properly.

```
iscsiadm -m iface
```

- 7 Modify CHAP information in /etc/iscsi/iscsid.conf on the host.

```
node.session.auth.username = username  
node.session.auth.password = password
```

```
discovery.sendtargets.auth.username = username  
discovery.sendtargets.auth.password = password
```

*username* is the CHAP username defined in the EqualLogic storage  
*password* is the CHAP password defined in the EqualLogic storage

- 8 Restart iSCSI service for the new configuration to take effect.

```
service iscsi stop
service iscsi start
```

- 9 Discover targets from all ifaces created in step 5.

```
iscsiadm -m discovery -t st -p group_ip_address --
interface=iface_name1 --interface=iface_name2 --
interface=iface_name3 --interface=iface_name4
```

*group\_ip\_address* is the IP address of the EqualLogic storage group.

*iface\_name1*, *iface\_name2*, *iface\_name3*, *iface\_name4* (...) are the network interfaces (defined in step 5) on the host that will be used for iSCSI traffic.

For example, the following command discovers four volumes at group IP address 10.16.7.100, from a host with two interfaces named as eth0-iface and eth1-iface.

```
# iscsiadm -m discovery -t st -p 10.16.7.100 --
interface=eth0-iface --interface=eth1-iface

10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral
```



- 10 Verify all volumes have been discovered from all the ifaces on the host.

```
iscsiadm -m discovery --print=1
```

For example,

```
# iscsiadm -m discovery --print=1
```

```
SENDTARGETS:
```

```
DiscoveryAddress: 10.16.7.100,3260
```

```
Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile
```

```
Portal: 10.16.7.100:3260,1
```

```
Iface Name: eth0-iface
```

```
Iface Name: eth1-iface
```

```
Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1
```

```
Portal: 10.16.7.100:3260,1
```

```
Iface Name: eth0-iface
```

```
Iface Name: eth1-iface
```

```
Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2
```

```
Portal: 10.16.7.100:3260,1
```

```
Iface Name: eth0-iface
```

```
Iface Name: eth1-iface
```

```
Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1
```

```
Portal: 10.16.7.100:3260,1
```

```
Iface Name: eth0-iface
```

```
Iface Name: eth1-iface
```

```
iSNS:
```

```
No targets found.
```

```
STATIC:
```

```
No targets found.
```

- 11 Login to all targets (volumes) from each interface created in step 5.

```
iscsiadm -m node -p group_ip_address --interface  
iface_name --login
```

*group\_ip\_address* is the IP address of the EqualLogic storage group.

*iface\_name* is the network interface (defined in step 5) on the host that will be used for iSCSI traffic.

The following example logs into three volumes from each of the two ifaces (eth0-iface and eth1-iface) on a host.

```
# iscsiadm -m node -p 10.16.7.100 --interface eth0-iface --login
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-
css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2,
portal: 10.16.7.100,3260]
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1,
portal: 10.16.7.100,3260]
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1,
portal: 10.16.7.100,3260]
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-
css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2,
portal: 10.16.7.100,3260]: successful
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1,
portal: 10.16.7.100,3260]: successful
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1,
portal: 10.16.7.100,3260]: successful

# iscsiadm -m node -p 10.16.7.100 --interface eth1-iface --login
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-
css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2,
portal: 10.16.7.100,3260]
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1,
portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

- 12 Display and verify all active connections and sessions.

```
iscsiadm -m session -i
```

- 13 Verify partitions are visible in OS.

```
cat /proc/partitions
```

- 14 Repeat step 1-13 on all other hosts in the cluster.

## Configuring Device Mapper Multipath to Volumes

- 1 Run the `/sbin/scsi_id` command against the devices created for Oracle, to obtain their unique device identifiers:

```
/sbin/scsi_id -gus /block/<device>
```

For example:

```
# scsi_id -gus /block/sda
```

- 2 Uncomment the following section in `/etc/multipath.conf`.

```
blacklist {
    wwid 26353900f02796769
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
}
```

- 3 Add the following section in `/etc/multipath.conf`. The WWID is obtained from the step 1 above. Ensure the alias names are consistent on all hosts in the cluster.

```
multipaths {
    multipath {
        wwid    WWID_of_volume1
        alias   alias_of_volume1
    }

    multipath {
        wwid    WWID_of_volume2
        alias   alias_of_volume2
    }

    (Add a multipath subsection for each additional volume.)
}
```

The following sample section includes configurations of four volumes.

```
multipaths {
    multipath {
        wwid    36090a028d059ee902e94b46797996fe2
        alias   ocr-css-spfile
    }
    multipath {
        wwid    36090a028d059ee932e94d46797994f67
        alias   data1
    }
    multipath {
        wwid    36090a028d059ce952e94f46797990f2e
        alias   data2
    }
    multipath {
        wwid    36090a028d059be972e9414689799efd7
        alias   fra1
    }
}
```

- 4 Restart the multipath daemon and verify the alias names are displayed in the "`multipath -ll`" output.

```
service multipathd restart
multipath -ll
```

For example,

```
fra1 (36090a028d059be972e9414689799efd7) dm-13 EQLOGIC,100E-00
[size=5.0G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 96:0:0:0 sds 65:32 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 92:0:0:0 sdab 65:176 [active][ready]

ocr-css-spfile (36090a028d059ee902e94b46797996fe2) dm-11
EQLOGIC,100E-00
[size=2.0G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 93:0:0:0 sdf 8:80 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 86:0:0:0 sdad 65:208 [active][ready]

data2 (36090a028d059ce952e94f46797990f2e) dm-8 EQLOGIC,100E-00
[size=20G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 97:0:0:0 sdc 8:32 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 98:0:0:0 sdd 8:48 [active][ready]

data1 (36090a028d059ee932e94d46797994f67) dm-18 EQLOGIC,100E-00
[size=20G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 95:0:0:0 sdq 65:0 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 89:0:0:0 sdac 65:192 [active][ready]
```

- 5 Verify the `/dev/mapper/*` devices are created. These devices names should be used to access and interact with multipathed devices in the subsequent sections.

For example,

```
# ls -lt /dev/mapper/*

crw----- 1 root root 10, 63 Dec 15 11:22 /dev/mapper/control
brw-rw---- 1 root disk 253, 18 Dec 15 11:51 /dev/mapper/data1
brw-rw---- 1 root disk 253, 8 Dec 15 13:47 /dev/mapper/data2
brw-rw---- 1 root disk 253, 13 Dec 15 11:51 /dev/mapper/fra1
brw-rw---- 1 root disk 253, 11 Dec 15 11:51 /dev/mapper/ocr-css-
spfile
brw-rw---- 1 root disk 253, 6 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-crs
brw-rw---- 1 root disk 253, 3 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-home
brw-rw---- 1 root disk 253, 4 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-opt
```

```

brw-rw---- 1 root disk 253, 0 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-root
brw-rw---- 1 root disk 253, 7 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-swap
brw-rw---- 1 root disk 253, 1 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-tmp
brw-rw---- 1 root disk 253, 2 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-usr
brw-rw---- 1 root disk 253, 5 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-var

```

Repeat step 1-8 on all other hosts in the cluster.

## Configuring Storage and Networking for Oracle 11g RAC

This section provides information and procedures for setting up a Fibre Channel, or iSCSI, or Direct-attached SAS cluster running a seed database:

- Configuring the public and private networks
- Configuring shared storage for Oracle Clusterware and the database using OCFS2 or ASM

Oracle 11g RAC is a complex database configuration that requires an ordered list of procedures. To configure networks and storage in a minimal amount of time, perform the following procedures in order.

### Configuring the Public and Private Networks

This section presents steps to configure the public and private cluster networks.



**NOTE:** Each node requires a unique public and private internet protocol (IP) address and an additional public IP address to serve as the virtual IP address for the client connections and connection failover. The virtual IP address must belong to the same subnet as the public IP. All public IP addresses, including the virtual IP address, should be registered with Domain Naming Service (DNS) and routable.

Depending on the number of NIC ports available, configure the interfaces as shown in Table 5.

**Table 5. NIC Port Assignments**

NIC Port	Three Ports Available	Four Ports available
1	Public IP and virtual IP	Public IP
2	Private IP (bonded)	Private IP (bonded)
3	Private IP (bonded)	Private IP (bonded)
4	NA	Virtual IP

## Configuring the Public Network



**NOTE:** Ensure that your public IP address is a valid, routable IP address.



**NOTE:** The two bonded NIC ports for a private network should be on separate PCI buses. For example, a bonded pair can consist of one on-board NIC and one add-on NIC card.

If you have not already configured the public network, do so by performing the following steps on *each node*:

- 1 Log in as `root`.
- 2 Edit the network device file `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth#`, where `#` is the number of the network device.

Configure the file as follows:

```
DEVICE=eth0
ONBOOT=yes
IPADDR=<Public IP Address>
NETMASK=<Subnet mask>
BOOTPROTO=static
HWADDR=<MAC Address>
SLAVE=no
```

- 3 Edit the `/etc/sysconfig/network` file, and, if necessary, replace `localhost.localdomain` with the fully qualified public node name.

For example, the line for node 1 would be as follows:

```
hostname=node1.domain.com
```

- 4 Type:  

```
service network restart
```
- 5 Type `ifconfig` to verify that the IP addresses are set correctly.
- 6 To check your network configuration, ping each public IP address from a client on the LAN outside the cluster.
- 7 Connect to each node to verify that the public network is functioning, and type `ssh <public IP>` to verify that the **secure shell (ssh)** command is working.

## Configuring the Private Network Using Bonding

Before you deploy the cluster, configure the private cluster network to allow the nodes to communicate with each other. This involves configuring network bonding and assigning a private IP address and hostname to each node in the cluster.

To set up network bonding for Broadcom or Intel<sup>®</sup> NICs and configure the private network, perform the following steps on *each node*:

- 1 Log in as `root`.
- 2 Add the following line to the `/etc/modprobe.conf` file:  
`alias bond0 bonding`
- 3 For high availability, edit the `/etc/modprobe.conf` file and set the option for link monitoring.

The default value for `miimon` is 0, which disables link monitoring. Change the value to 100 milliseconds initially, and adjust it as needed to improve performance as shown in the following example.

Type:

```
options bonding miimon=100 mode=6 max_bonds=2
```

- 4 In the `/etc/sysconfig/network-scripts/` directory, create or edit the `ifcfg-bond0` configuration file.

For example, using sample network parameters, the file would appear as follows:

```
DEVICE=bond0
IPADDR=192.168.0.1
NETMASK=255.255.255.0
NETWORK=192.168.0.0
BROADCAST=192.168.0.255
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=none
USERCTL=no
```

The entries for `NETMASK`, `NETWORK`, and `BROADCAST` are optional.

`DEVICE=bondn` is the required name for the bond, where *n* specifies the bond number.

`IPADDR` is the private IP address.

To use `bond0` as a virtual device, you must specify which devices will be bonded as slaves.



5 For each device that is a bond member, perform the following steps:

a In the directory `/etc/sysconfig/network-scripts/`, edit lines in the `ifcfg-ethn` file as follows:

```
DEVICE=ethn
HWADDR=<MAC ADDRESS>
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
USERCTL=no
MASTER=bond0
SLAVE=yes
BOOTPROTO=none
```

b Type `service network restart` and ignore any warnings.

6 On *each node*, type `ifconfig` to verify that the private interface is functioning.

The private IP address for the node should be assigned to the private interface `bond0`.

7 When the private IP addresses are set up on every node, ping each IP address from one node to ensure that the private network is functioning.

8 Connect to each node and verify that the private network and `ssh` are functioning correctly by typing:


```
ssh <private IP>
```

9 On *each node*, modify lines in the `/etc/hosts` file by typing:

```
127.0.0.1      localhost.localdomain  localhost
<private IP node1> <private hostname node1>
<private IP node2> <private hostname node2>

<public IP node1> <public hostname node1>
<public IP node2> <public hostname node2>

<virtual IP node1> <virtual hostname node1>
<virtual IP node2> <virtual hostname node2>
```

 **NOTE:** The examples in this step the step that follows are for a two-node configuration. Add lines for each additional node.

- 10** On *each node*, create or modify the `/etc/hosts.equiv` file by listing all of your public IP addresses or host names. For example, if you have one public hostname, one virtual IP address, and one virtual hostname for each node, add the following lines:

```
<public hostname node1> oracle
<public hostname node2> oracle

<virtual IP or hostname node1> oracle
<virtual IP or hostname node2> oracle
```

- 11** Log in as `oracle`, connect to each node to verify that the **remote shell (rsh)** command is working by typing:

```
rsh <public hostname nodex>
```

where *x* is the node number.

## Verifying Storage Configuration

The following sections describe how to create and adjust the disk partitions for fibre channel, direct-attached SAS, or iSCSI storage.

### Creating Disk Partitions on your Storage

While configuring the clusters, create partitions on your fibre channel, direct-attached SAS, or iSCSI storage system. To create the partitions, all the nodes must be able to detect the external storage devices.



**NOTE:** The procedure in this section describes how to deploy Oracle for Direct-attached SAS Storage as well as Fibre-Channel Storage. For illustration purposes, Fibre-Channel Storage nomenclature has been used. If Direct-attached SAS or iSCSI Storage (MD3000/MD3000i) is used, please use the following reference table to translate fibre-channel nomenclature to MD3000/MD3000i nomenclature.

**Table 6. Fibre Channel and Direct-attached SAS Nomenclature**

<b>Fibre Channel Storage</b>	<b>Direct-attached SAS or iSCSI (MD3000/MD3000i)</b>
LUNs	Virtual disks
<code>/dev/emcpower(X)</code>	<code>/dev/sd(X)</code>
PowerPath	Multi-Path

To verify that each node can detect each storage LUN or logical disk, perform the following steps:

- 1 For Dell | EMC Fibre Channel storage system, verify that the EMC<sup>®</sup> Navisphere<sup>®</sup> agent and the correct version of PowerPath<sup>®</sup> are installed on each node, and that each node is assigned to the correct storage group in your EMC Navisphere software. See the documentation that came with your Dell | EMC Fibre Channel storage system for instructions.



**NOTE:** The Dell Professional Services representative who installed your cluster performed this step. If you reinstall the software on a node, you must perform this step.

- 2 Visually verify that the storage devices and the nodes are connected correctly to the Fibre Channel switch (see Figure 1 and Table 1).
- 3 Verify that you are logged in as `root`.
- 4 On *each node*, type:

```
more /proc/partitions
```

The node detects and displays the LUNs or logical disks, as well as the partitions created on those external devices.



**NOTE:** The listed devices vary depending on how your storage system is configured.

A list of the LUNs or logical disks that are detected by the node is displayed, as well as the partitions that are created on those external devices. PowerPath pseudo devices appear in the list, such as `/dev/emcpowera`, `/dev/emcpowerb`, and `/dev/emcpowerc`.

In the case of a direct-attached SAS, or iSCSI configurations, the virtual disks will appear as `/dev/sdb` and `/dev/sdc` and so on.

- 5 In the `/proc/partitions` file, ensure that:
  - All PowerPath pseudo devices appear in the file with similar device names across all nodes.  
For example, `/dev/emcpowera`, `/dev/emcpowerb`, and `/dev/emcpowerc`.
  - In the case of MD3000/MD3000i, all the virtual disks appear in the file with similar device names across all nodes.  
For example, `/dev/sdb`, `/dev/sdc`, and `/dev/sdd`

- The external storage logical volumes appear as SCSI devices, and each node is configured with the same number of LUNs/virtual disks.

For example, if the node is configured with a SCSI drive or RAID container attached to a Fibre Channel storage device with three logical disks, `sda` identifies the node's RAID container or internal drive, and `emcpowera`, `emcpowerb`, and `emcpowerc` identify the LUNs (or PowerPath pseudo devices).

If the node is configured with a SCSI drive or RAID container attached to a Direct-attached SAS or iSCSI storage device with three virtual disks, `sda` identifies the node's RAID container or internal drive, and `sdb`, `sdc`, and `sdd` identify the external storage logical volumes.


- 6 If the external storage devices do not appear in the `/proc/partitions` file, reboot the node.

### Adjusting Disk Partitions for Linux Systems


In Linux, align the partition table before data is written to the LUN/virtual disk, as the partition map will be rewritten and all data on the LUN/virtual disk destroyed.

#### **EXAMPLE: fdisk Utility Arguments**

The following example indicates the arguments for the `fdisk` utility. In this example, the LUN is mapped to `/dev/emcpowera`, and the LUN stripe element size is 128 blocks.

 **NOTE:** In this example, the disk `/dev/emcpowera` already has a primary partition `/dev/emcpowera1` created. In the case of the MD3000/MD3000i, this process would need to be performed on `/dev/sdb1`.

```
fdisk /dev/emcpowera
```

 **NOTE:** A partition needs to be created on `/dev/emcpowera` before performing the following steps.

```
x # expert mode
```

```
b # adjust starting block number
```

```
l # choose partition 1
```

```
128 # set it to 128, (This is the default stripe element size on Dell|EMC CX Series Fibre Channel Storage)
```

```
w # write the new partition
```

This method is preferable to the LUN alignment offset method for LUNs that will have a snapshot, clone, or MirrorView image made of them. It is also preferred for SAN Copy sources and targets.

***Procedure: Using the fdisk Utility to Adjust a Disk Partition***

Use the following procedure to use the **fdisk** utility to adjust a disk partition.

- 1** At the command prompt, type the following:

```
fdisk <PartitionName>
```

where <PartitionName> is the name of the partition that you are adjusting. For example, if the partition name is /dev/emcpowera, you would type:

```
fdisk /dev/emcpowera
```

The system displays the following message:

```
The number of cylinders for this disk is set to 8782.
```

```
There is nothing wrong with that, but this is larger than 1024,
```

```
and could in certain setups cause problems with:
```

```
1) software that runs at boot time (e.g., old versions of LILO)
```

```
2) booting and partitioning software from other OSs (e.g., DOS FDISK, OS/2 FDISK)
```

- 2** At the command prompt, type the following **fdisk** utility argument:

```
x
```

- 3** At the command prompt, type the following **fdisk** utility argument:

```
b
```

- 4** When prompted for the partition number, type the partition number at the command prompt. For example:

```
1
```

- 5 Specify the new location on the disk partition for the beginning of data. For example:

```
128
```

- 6 At the command prompt, type the following `fdisk` utility argument:

```
w
```

The system displays the following message:

```
The partition table has been altered!
```

```
Calling ioctl() to re-read partition table.
```

```
Syncing disks.
```

- 7 Repeat step 1 through step 6 for all Oracle data LUN's.

## Configuring Shared Storage for Oracle Clusterware and the Database Using OCFS2

### Before You Begin Using OCFS2

- 1 Log in as `root`.
- 2 Navigate to the directory containing the scripts installed from the *Dell Deployment* CD by typing:  

```
cd /dell-oracle-deployment/scripts/standard
```
- 3 Install all OCFS packages, by typing:  

```
./340-rpms-ocfs.py
```
- 4 Repeat step 1 and step 2 on all other nodes.

### Configure Storage Using OCFS2

On the *first node*:

- 1 Log in as `root`.
- 2 Perform the following steps:
  - a Start the X Window System by typing:  

```
startx
```

- b** Generate the OCFS2 configuration file `/etc/ocfs2/cluster.conf` with a default cluster name of `ocfs2` by typing the following in a terminal window:

```
ocfs2console
```

- c** From the menu, click **Cluster**→**Configure Nodes**.

If the cluster is offline, the console will start it. A message window appears displaying that information. Close the message window.

The **Node Configuration** window appears.

- d** To add nodes to the cluster, click **Add**. Type the node name (same as the host name) and the private IP. Retain the default value of the port number. After typing all the details, click **OK**.

Repeat this step to add all the nodes to the cluster.

- e** When all the nodes are added, click **Apply** and then click **Close** in the **Node Configuration** window.



**NOTE:** If you get the error message: `Unable to access cluster service`, delete the file:

```
/etc/ocfs2/cluster.conf
```

and try again.

- f** From the menu, click **Cluster**→**Propagate Configuration**.

The **Propagate Cluster Configuration** window appears. Wait until the message **Finished** appears in the window and then click **Close**.

- g** Select **File**→**Quit**.

- 3** On *all the nodes*, enable the cluster stack on startup by typing:

```
/etc/init.d/o2cb enable
```

- 4** Change the `O2CB_HEARTBEAT_THRESHOLD` value on all the nodes using the following steps:

- a** Stop the O2CB service on all the nodes by typing:

```
/etc/init.d/o2cb stop
```

- b** Edit the `O2CB_HEARTBEAT_THRESHOLD` value in `/etc/sysconfig/o2cb` to 81 on all the nodes.

- c Start the O2CB service on all the nodes by typing:

```
/etc/init.d/o2cb start
```

- 5 On the *first node*, for a Fibre Channel cluster, create one partition on each of the other two external storage devices with **fdisk**:

- a Create a primary partition for the entire device by typing:

```
fdisk /dev/emcpowerX
```

Type **h** for help within the **fdisk** utility.

- b Verify that the new partition exists by typing:

```
cat /proc/partitions
```

- c If you do not observe the new partition, type:

```
sfdisk -R /dev/<device name>
```



**NOTE:** The following steps use the sample values:

- mount points: /u01, /u02, and /u03
- labels: u01, u02 & u03
- Fibre Channel Storage devices: emcpowera, emcpowerb, and emcpowerc

- 6 On *any one node*, format the external storage devices with 4 K block size, 128 K cluster size, and 4 node slots (node slots refer to the number of cluster nodes) using the command line utility **mkfs.ocfs2** as follows:

#### **ocr.dbf and Voting Disk**

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u01  
/dev/emcpowera1
```

#### **Database Files**

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u02  
/dev/emcpowerb1
```

#### **Flash Recovery Area**

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u03  
/dev/emcpowerc1
```



**NOTE:** For more information about setting the format parameters of clusters, see [www.oss.oracle.com/projects/ocfs2/dist/documentation/ocfs2\\_faq.html](http://www.oss.oracle.com/projects/ocfs2/dist/documentation/ocfs2_faq.html).



**7** On *each node*, perform the following steps:

- a** Create mount points for each OCFS2 partition. To perform this procedure, create the target partition directories and set the ownerships by typing:

```
mkdir -p /u01 /u02 /u03
chown -R oracle.dba /u01 /u02 /u03
```

- b** On *each node*, modify the `/etc/fstab` by adding the lines for each device:

```
/dev/emcpowera1 /u01 ocfs2
_netdev,datavolume,nointr00
/dev/emcpowerb1 /u02 ocfs2
_netdev,datavolume,nointr00
/dev/emcpowerc1 /u03 ocfs2
_netdev,datavolume,nointr00
```

If the PowerPath pseudo devices do not appear with exactly the same device name across all the nodes, modify the `/etc/fstab` file on each node to ensure that all the shared directories on each node access the same disks.

Make appropriate entries for all OCFS2 volumes.

- c** On *each node*, type the following to mount all the volumes listed in the `/etc/fstab` file:

```
mount -a -t ocfs2
```

- d** On *each node*, add the following command to the `/etc/rc.local` file:

```
mount -a -t ocfs2
```

## **Configuring Shared Storage for Oracle Clusterware and the Database Using ASM**

### **Configuring Shared Storage for Oracle Clusterware**

This section provides instructions for configuring shared storage for Oracle Clusterware.

## **Configuring Shared Storage Using the Block Devices**

- 1** On the *first node*, create six partitions on an external storage device with the `fdisk` utility:

Type:

```
fdisk /dev/emcpowerX
```

and create six partitions of 300 MB each for the Oracle Cluster Repositories (OCR), Voting Disks, and the Oracle system parameter file.

- 2** Verify the new partitions by typing:

```
more /proc/partitions
```

On all the nodes, if the new partitions do not appear in the `/proc/partitions` file, type:

```
sfdisk -R /dev/<device name>
```

- 3** On all the nodes in a Fibre Channel cluster, perform the following steps:
  - a** Add the partition names for the primary and mirror OCR to the `permissions.ini` file. This file is located in the following directory:  
`/dell-oracle-deployment/scripts/`

```
[ocr]
primary_ocr=
mirror_ocr1=
[vote]
vote1=
vote2=
vote3=
[asm]
asm1=
asm2=
```

For example, if the OCR and OCR mirror partitions are `/dev/emcpower1` and `/dev/emcpowera2`, then the `permissions.ini` would be modified as follows:


```
[ocr]
primary_ocr=/dev/emcpower1
mirror_ocr1=/dev/emcpowera2
```

- b** Add the voting disk names to the `permissions.ini` file. This file is located in the following directory:  
`/dell-oracle-deployment/scripts/`

```
[ocr]
primary_ocr=
mirror_ocr1=
[vote]
vote1=
vote2=
vote3=
[asm]
asm1=
asm2=
```

For example, if the voting disks are `emcpowerb1`, `emcpowerb2`, and `emcpowerb3`, then the `permissions.ini` would be modified as follows:

```
[vote]
vote1=/dev/emcpowerb1
vote2=/dev/emcpowerb2
vote3=/dev/emcpowerb3
```

 **NOTE:** Only modify the five variables listed above: `primary_ocr`, `mirror_ocr`, `vote1`, `vote2`, and `vote3`.

- 4** Run the `permissions.py` script located under the `/dell-oracle-deployment/scripts/` folder once you have set your `permissions.ini` file:

```
./permissions.py
```

- 5** Run the following command to set the correct block device permissions:

```
/etc/rc.local
```


## Configuring Shared Storage for the Database Using ASM

To configure your cluster using ASM, perform the following steps on *all nodes*:

- 1 Log in as `root`.
- 2 On all the nodes, create one partition on each of the other two external storage devices with the `fdisk` utility:

- a Create a primary partition for the entire device by typing:

```
fdisk /dev/emcpowerX
```

 **NOTE:** Type `h` for help within the `fdisk` utility.


- b Verify that the new partition exists by typing:

```
cat /proc/partitions
```

If you do not see the new partition, type:

```
sfdisk -R /dev/<device name>
```

- 3 Type `chkconfig networkwait off`.

 **NOTE:** Shared storage configuration using ASM can be done either using the Block Devices or the Oracle ASM library driver.

## Configuring Shared Storage Using Block Devices

- 1 Add the disk group names for `asm1` and `asm2` to the `permissions.ini` file. This file is located in the following directory:  
`/dell-oracle-deployment/scripts/`

```
[asm]
asm1=
asm2=
```

For example, if your ASM1 and ASM2 disk groups are `/dev/emcpowerc1` and `/dev/emcpowerd1`, then the `permissions.ini` would be modified as follows:

```
[asm]
asm1=/dev/emcpowerc1
asm2=/dev/emcpowerd1
```

To add an additional ASM disk group, ASM3 using `/dev/emcpowerl1`, add another entry to the session:

```
asm3=/dev/emcpowerl1
```

- 2 Run the `permissions.py` script located under the `/dell-oracle-deployment/scripts/` folder once you have set your `permissions.ini` file:

```
./permissions.py
```

- 3 Run the following command to set the correct block device permissions:

```
/etc/rc.local
```

### ***Configuring Shared Storage Using the ASM Library Driver***

- 1 Log in as `root`.
- 2 Open a terminal window and perform the following steps on all nodes:
  - a Type `service oracleasm configure`
  - b Type the following inputs for all the nodes:

```
Default user to own the driver interface [ ]: oracle
Default group to own the driver interface [ ]: dba
Start Oracle ASM library driver on boot (y/n) [n]: y
Fix permissions of Oracle ASM disks on boot (y/n) [y]: y
```
- 3 Perform this step only if the RAC configuration uses an EqualLogic iSCSI storage and Linux Device Mapper Multipath driver. Set the `ORACLEASM_SCANORDER` parameter in `/etc/sysconfig/oracleasm` as follows:

```
ORACLEASM_SCANORDER="dm"
```

Reboot the server for the change to take effect.
- 4 On the *first node*, in the terminal window, type the following and press `<Enter>`:

```
service oracleasm createdisk ASM1 /dev/emcpowerb1
service oracleasm createdisk ASM2 /dev/emcpowerc1
```
- 5 Repeat step 4 for any additional ASM disks that need to be created.

- 6 Verify that the ASM disks are created and marked for ASM usage.

In the terminal window, type the following and press <Enter>:

```
service oracleasm listdisks
```

The disks that you created in step appear.

For example:

```
ASM1
```

```
ASM2
```

- 7 Ensure that the remaining nodes are able to access the ASM disks that you created in step .

On each remaining node, open a terminal window, type the following, and press <Enter>:

```
service oracleasm scandisks
```

## Getting Help

### Dell Support

For detailed information on the use of your system, see the documentation that came with your system components.

For white papers, Dell supported configurations, and general information, visit the Dell|Oracle Tested and Validated Configurations website at [dell.com/oracle](http://dell.com/oracle).

For Dell technical support for your hardware and operating system software and to download the latest updates for your system, visit the Dell Support website at [support.dell.com](http://support.dell.com). Information about contacting Dell is provided in your system's *Troubleshooting Guide*.

Dell Enterprise Training and Certification is now available; see [dell.com/training](http://dell.com/training) for more information. This training service may not be offered in all locations.

## **Oracle Support**

For training information on your Oracle software and application Clusterware, see the Oracle website at [www.oracle.com](http://www.oracle.com) or see your Oracle documentation for information about contacting Oracle.

Technical support, downloads, and other technical information are available at the Oracle MetaLink website at [www.metalink.oracle.com](http://www.metalink.oracle.com).

**For information on installing and configuring Oracle, continue to the *Oracle Database Setup and Installation Guide*.**







# Dell™ PowerEdge™ 系统 Red Hat® Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 或 Oracle Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 上的 Oracle Database 11g R1 存储设备和网络指南 1.0 版

## Oracle Database 11G 说明文件概览

有关 Red Hat® Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 或 Oracle Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 上的 Oracle Database 11g R1 的整套说明文件已重新按模块分类组织。这些模块涵盖以下主题：

- 《操作系统和硬件安装指南》 - 说明所需的最低硬件和软件版本、如何安装和配置操作系统、如何验证硬件和软件配置，以及如何获取开放源代码文件
- 《存储设备和网络指南》 - 介绍网络存储解决方案的安装和配置
- 《Oracle 数据库设置和安装指南》 - 介绍 Oracle Database 11g R1 的安装和配置
- 《故障排除指南》 - 说明向群集添加新节点的方法以及故障排除步骤和参考资料

所有模块均提供有关如何从 Dell 获得技术帮助的信息。

## 注、小心和警告



注：“注”表示可以帮助您更好地使用计算机的重要信息。

---

本说明文件中的信息如有更改，恕不另行通知。

© 2009 Dell Inc. 版权所有，翻印必究。

未经 Dell Inc. 书面许可，严禁以任何形式进行复制。

本文中使用的商标：*Dell*、*DELL* 徽标、*PowerEdge* 和 *PowerVault* 是 Dell Inc. 的商标；*EMC*、*PowerPath* 和 *Navisphere* 是 EMC Corporation 的注册商标；*Intel* 是 Intel Corporation 的注册商标；*Red Hat* 和 *Red Hat Enterprise Linux* 是 Red Hat, Inc 的注册商标。

本说明文件中提及的其它商标和产品名称是指拥有相应商标和公司名称的公司或其制造的产品。Dell Inc. 对本公司的商标和名称之外的其它商标和名称不拥有任何专有权。

## 本说明文件中使用的术语

本说明文件中使用了术语逻辑单元号码 (LUN) 和虚拟磁盘。这两个术语是同义词并可互换使用。术语 *LUN* 通常在 Dell|EMC 光纤信道存储系统环境中使用，而虚拟磁盘通常在 Dell PowerVault SAS（带有 MD1000 扩充的 Dell MD3000i 和 Dell MD3000i）存储环境中使用。

## 光纤信道群集设置

Dell 专业服务代表已为您完成了光纤信道群集的设置。请按照本节中的说明验证硬件连接、硬件及软件配置。图 1 和图 3 所示为群集所需连接的概览，而表 1 概述了群集连接。

验证是否已为群集完成以下任务：

- 所有硬件均已安装在机架中。
- 所有硬件互连均已如图 1、图 3 和表 1 所示进行设置。
- 所有逻辑单元号码 (LUN)、独立磁盘冗余阵列 (RAID) 组和存储组均在 Dell|EMC 光纤信道存储系统上创建。
- 存储组已分配给群集中的节点。

继续进行以下各节之前，目测检查所有硬件和互连情况，确保安装正确。

图 1. 光纤信道群集的硬件连接

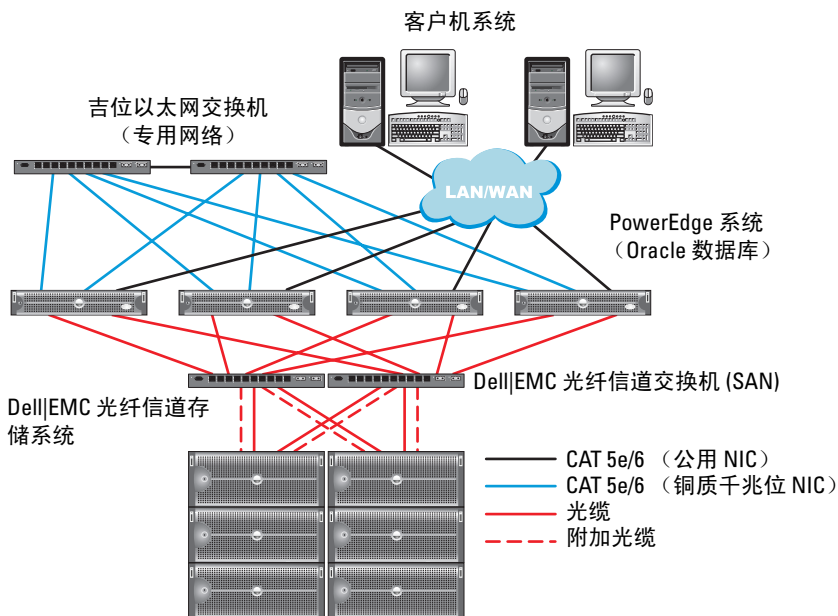


表 1. 光纤信道硬件互连

群集组件	连接
PowerEdge™ 系统节点	使用一根 5 类增强型 (CAT 5e) 或 CAT 6 电缆从公用 NIC 连接至局域网 (LAN)
	使用一根 CAT 5e 或 CAT 6 电缆从专用千兆位 NIC 连接至千兆位以太网交换机
	使用一根 CAT 5e 或 CAT 6 电缆从冗余专用千兆位 NIC 连接至冗余千兆位以太网交换机
	使用一根光缆从 HBA 0 连接至光纤信道交换机 0
	使用一根光缆从 HBA 1 连接至光纤信道交换机 1

**表 1. 光纤信道硬件互连 (续)**

群集组件	连接
Dell EMC 光纤信道存储系统	使用两根 CAT 5e 或 CAT 6 电缆连接至 LAN 使用一到四根光缆连接至每台光纤信道交换机。例如，对于四个端口的配置： <ul style="list-style-type: none"><li>• 使用一根光缆从 SPA 端口 0 连接至光纤信道交换机 0</li><li>• 使用一根光缆从 SPA 端口 1 连接至光纤信道交换机 1</li><li>• 使用一根光缆从 SPB 端口 0 连接至光纤信道交换机 1</li><li>• 使用一根光缆从 SPB 端口 1 连接至光纤信道交换机 0</li></ul>
Dell EMC 光纤信道交换机	使用一至四根光缆连接至 Dell EMC 光纤信道存储系统 使用一根光缆连接至每个 PowerEdge 系统的 HBA
千兆位以太网交换机	使用一根 CAT 5e 或 CAT 6 电缆连接至每个 PowerEdge 系统上的专用千兆位 NIC 使用一根 CAT 5e 或 CAT 6 电缆连接至另一台千兆位以太网交换机

## 光纤信道存储系统布线

根据您的需要，可在以下其中一个配置中对 Oracle 光纤信道群集存储系统进行配置：

- 直接连接的光纤信道（请参阅图 2）
- 四个端口的 SAN 连接光纤信道（图 3）

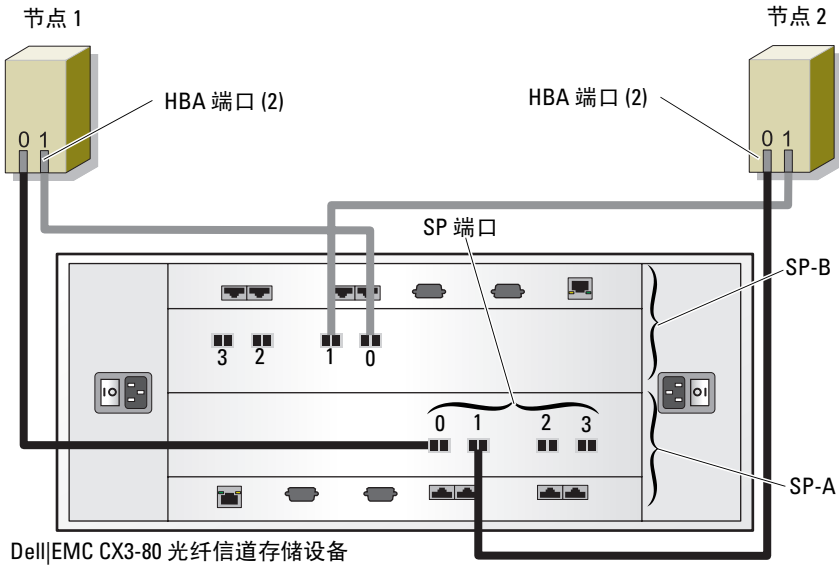
以下各节说明这些配置的布线要求。

## 直接连接的光纤信道配置

要在直接连接的光纤信道配置（请参阅图 2）中配置节点，请执行以下步骤：

- 1 使用一根光缆从节点 1 上的 HBA 0 连接至 SP-A 的端口 0。
- 2 使用一根光缆从节点 1 上的 HBA 1 连接至 SP-B 的端口 0。
- 3 使用一根光缆从节点 2 上的 HBA 0 连接至 SP-A 的端口 1。
- 4 使用一根光缆从节点 2 上的 HBA 1 连接至 SP-B 的端口 1。

图 2. 在直接连接的光纤信道群集中布线



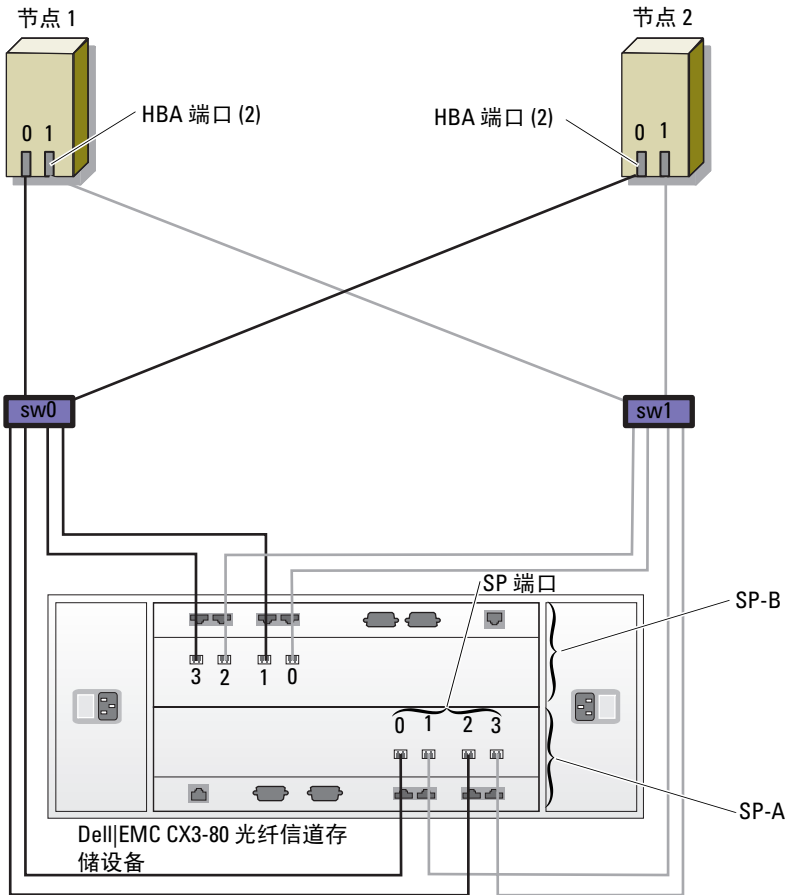
### SAN 连接的光纤信道配置

要在具有四个端口的 SAN 连接配置（请参阅图 3）中配置节点，请执行以下步骤：

- 1 使用一根光缆从 SP-A 端口 0 连接至光纤信道交换机 0。
- 2 使用一根光缆从 SP-A 端口 1 连接至光纤信道交换机 1。
- 3 使用一根光缆从 SP-A 端口 2 连接至光纤信道交换机 0。
- 4 使用一根光缆从 SP-A 端口 3 连接至光纤信道交换机 1。
- 5 使用一根光缆从 SP-B 端口 0 连接至光纤信道交换机 1。
- 6 使用一根光缆从 SP-B 端口 1 连接至光纤信道交换机 0。
- 7 使用一根光缆从 SP-B 端口 2 连接至光纤信道交换机 1。
- 8 使用一根光缆从 SP-B 端口 3 连接至光纤信道交换机 0。
- 9 使用一根光缆从节点 1 上的 HBA 0 连接至光纤信道交换机 0。

- 10 使用一根光缆从节点 1 上的 HBA 1 连接至光纤信道交换机 1。
- 11 使用一根光缆从节点 2 上的 HBA 0 连接至光纤信道交换机 0。
- 12 使用一根光缆从节点 2 上的 HBA 1 连接至光纤信道交换机 1。

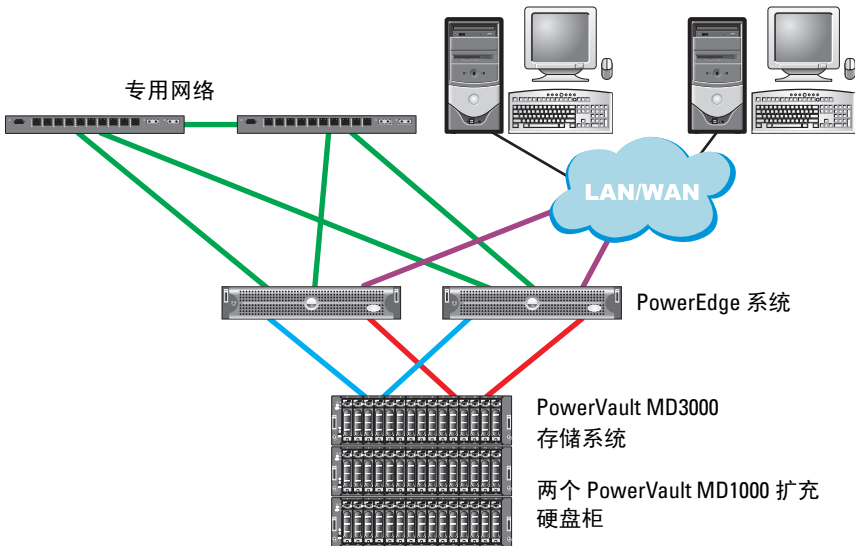
图 3. 在 SAN 连接的光纤信道群集中布线



# PowerVault™ MD3000 和 MD1000 扩充硬盘柜的 SAS 群集设置

要配置 PowerEdge 系统以及 PowerVault MD3000 硬件和软件以使其在 Oracle Real Application Cluster 环境中正常工作，请按照本节中的说明使用图 4、表 2 和图 5 验证以下硬件连接以及硬件和软件配置。

图 4. SAS 群集和 PowerVault MD3000 布线





**表 2. SAS 群集硬件互连**

群集组件	连接
每个 PowerEdge 系统节点	使用一根 CAT 5e/6 电缆从公用 NIC 连接至局域网 (LAN) 使用一根 CAT 5e/6 电缆从专用千兆位 NIC 连接至千兆位以太网交换机 (专用网络) 使用一根 CAT 5e/6 电缆从冗余专用千兆位 NIC 连接至冗余千兆位以太网交换机 (专用网络) 通过 SAS 5/E 从两个 SAS 连接至 PowerVault MD3000 系统节点 有关详情, 请参阅第 57 页上的“设置带有 PowerVault MD3000 和 MD1000 扩充硬盘柜的 SAS 群集”。
每个 Dell PowerVault MD3000 存储系统	使用两根 CAT 5e/6 电缆连接至 LAN (每个存储处理器模块一根) 通过 SAS 5/E 从两个 SAS 连接至每个 PowerEdge 系统节点 有关详情, 请参阅第 57 页上的“设置带有 PowerVault MD3000 和 MD1000 扩充硬盘柜的 SAS 群集”。
每个 Dell PowerVault MD1000 存储设备扩充硬盘柜 (可选)	MD1000 扩充硬盘柜需要的其它 SAS 电缆连接

## 设置带有 PowerVault MD3000 和 MD1000 扩充硬盘柜的 SAS 群集

### 任务 1: 硬件设置

由于 SAS 群集只能安装在直接连接的群集中, 因此其仅限于两个节点。

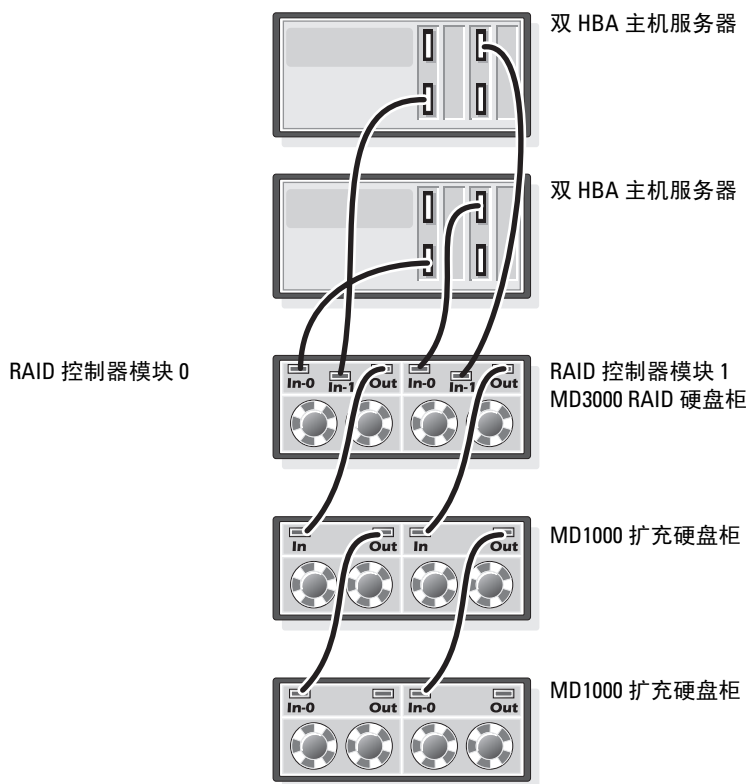
要在直接连接的配置 (请参阅图 5) 中配置节点, 请完成以下步骤:

- 1 使用一根 SAS 电缆从节点 1 的 SAS 控制器端口连接至 MD3000 存储设备硬盘柜中 RAID 控制器 0 的 In-0 端口。
- 2 使用一根 SAS 电缆从节点 1 的 SAS 控制器另一个端口连接至 MD3000 存储设备硬盘柜中 RAID 控制器 1 的 In-0 端口。
- 3 使用一根 SAS 电缆从节点 2 的 SAS 控制器端口连接至 MD3000 存储设备硬盘柜中 RAID 控制器 0 的 In-1 端口。

- 4 使用一根 SAS 电缆从节点 2 的 SAS 控制器另一个端口连接至 MD3000 存储设备硬盘柜中 RAID 控制器 1 的 In-1 端口。
- 5 (可选)。使用两根 SAS 电缆从两个 MD3000 输出端口连接至第一个 MD1000 扩充硬盘柜的两个 In (输入) 端口。
- 6 (可选)。使用两根 SAS 电缆从两个 MD3000 输出端口连接至第二个 MD1000 扩充硬盘柜的两个 In-0 端口。

 **注：** 请参阅 MD3000 存储系统的说明文件以了解有关配置 MD1000 扩充硬盘柜的信息。说明文件位于 [www.support.dell.com](http://www.support.dell.com)。

**图 5. 直接连接的 SAS 群集布线**



## 任务 2: 安装存储设备所需的基于主机的软件


要安装用于 PowerVault MD3000 存储系统的基于主机的必需存储软件，请使用随 MD3000 存储系统附带的 *Dell PowerVault Resource CD* 软件。请遵循随 PowerVault MD3000 存储系统附带的 Dell 说明文件中的过程进行操作，在主节点上安装“Modular Disk Storage Manager 软件”并在其余节点上安装多路径 (MPIO) 软件。

## 任务 3: 验证和升级固件

- 使用安装在主机服务器上的 Modular Disk Storage Manager 软件搜索主机服务器的直接连接存储设备。
- 验证以下存储组件的固件是否满足最低所需版本。请参阅 Solutions Deliverable List（可提供的解决方案列表，SDL）以了解固件版本要求。
  - RAID 控制器固件
  - MD3000 存储系统固件
  - MD1000 扩充硬盘柜固件

## 安装 SAS 5/E 适配器驱动程序

遵循随 MD3000 和 SAS HBA 附带的说明文件进行操作，在群集的两个节点上安装驱动程序。

 **注：** 确认 *MD3000 Resource CD* 上驱动程序版本与 Dell Oracle Solutions Deliverables List（可提供的解决方案列表，SDL）中相同。

## 安装后任务

安装驱动程序和软件后，请执行 *MD3000 Installation Guide*（MD3000 安装指南）中列出的安装后任务，创建如《操作系统和硬件安装 (*Linux*) 指南》所示的环境。

 **注：** Dell 最佳方案要求您在 RAID 10 配置中配置 LUN 的磁盘。

# PowerVault MD3000i 和 MD1000 扩充硬盘柜的 iSCSI 群集设置

本节提供有关配置 PowerEdge 系统以及 PowerVault MD3000i 硬件和软件，使其在 Oracle Real Application Cluster 环境中正常工作的信息和过程。

使用 *Dell PowerVault MD3000i* 支持值表中包含的“支持的配置”图验证硬件连接以及硬件和软件配置。以下网站提供本说明文件：[www.support.dell.com](http://www.support.dell.com)。



**注：** 如果使用带有 Oracle Enterprise Linux 5 的 MD3000i，则使用以下说明：

1. 运行以下脚本以安装多路径驱动器；请勿从 MD3000i MDSM CD 安装多路径：  
`dell-oracle-deployment/scripts/standard/510-rpms_scsi_linuxrdac.sh`
2. 当 MDSM 安装过程中提示安装多路径时，请选择 No（否）并继续安装。

**表 3. iSCSI 硬件互连**

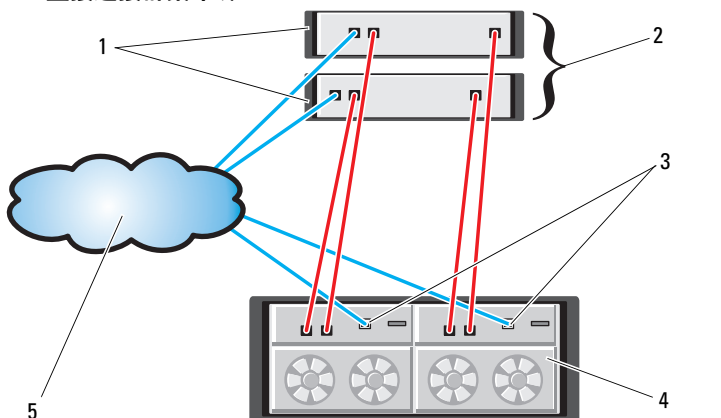
群集组件	连接
每个 PowerEdge 系统节点	使用一根 CAT 5e/6 电缆从公用 NIC 连接至局域网 (LAN) 使用一根 CAT 5e/6 电缆从专用千兆位 NIC 连接至千兆位以太网交换机（专用网络） 使用一根 CAT 5e/6 电缆从冗余专用千兆位 NIC 连接至冗余千兆位以太网交换机（专用网络） 使用一根 CAT 5e/6 电缆从 iSCSI 千兆位 NIC 连接至千兆位以太网交换机（iSCSI 网络） 有关 MD3000i 的其它信息，请参阅 PowerVault MD3000i 设置说明文件。
每个 Dell PowerVault MD3000i 存储系统	对于管理接口，使用两根 CAT 5e/6 电缆连接至 LAN（每个存储处理器模块一根） 每个存储处理器使用两根 CAT 5e/6 电缆进行 iSCSI 互连 有关 MD3000i 的其它信息，请参阅 PowerVault MD3000i 设置说明文件。
每个 Dell PowerVault MD1000 存储设备扩充硬盘柜（可选）	MD1000 扩充硬盘柜需要的其它 SAS 电缆连接

## 设置 PowerVault MD3000i 和 MD1000 扩充硬盘柜的 iSCSI 群集

### 任务 1：硬件设置

直接连接的 iSCSI 群集仅限于两个节点。

图 6. iSCSI 直接连接群集布线




- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| 1 独立主机服务器（一台或两台） | 2 双节点群集                  |
| 3 以太网管理端口（两个）    | 4 MD3000i RAID 硬盘柜（双控制器） |
| 5 企业、公用或专用网络     |                          |

要在直接连接的配置（请参阅图 6）中配置节点，请完成以下步骤：

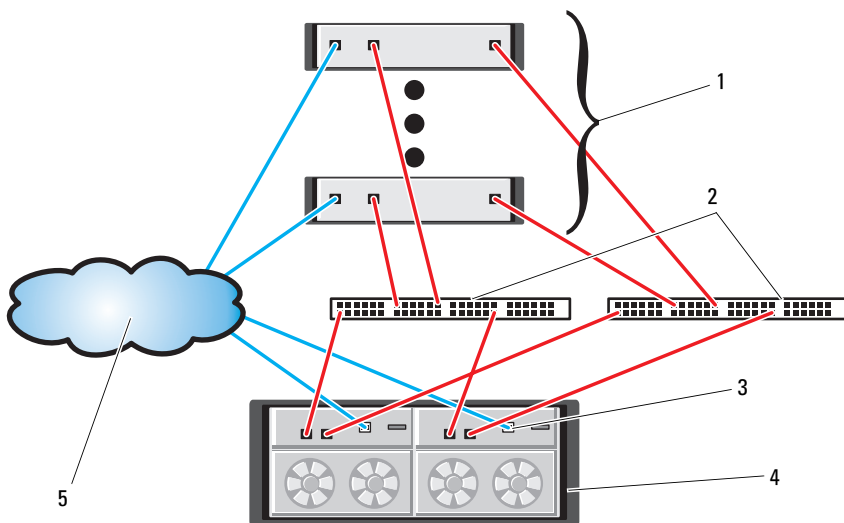
- 1 使用一根 CAT 5e/6 电缆从节点 1 的一个端口（iSCSI HBA 或 NIC）连接至 MD3000i 存储设备硬盘柜中 RAID 控制器 0 的 In-0 端口。
- 2 使用一根 CAT 5e/6 电缆从节点 1 的另一个端口（iSCSI HBA 或 NIC）连接至 MD3000i 存储设备硬盘柜中 RAID 控制器 1 的 In-0 端口。
- 3 使用一根 CAT 5e/6 电缆从节点 2 的一个端口（iSCSI HBA 或 NIC）连接至 MD3000i 存储设备硬盘柜中 RAID 控制器 0 的 In-1 端口。
- 4 使用一根 CAT 5e/6 电缆从节点 2 的另一个端口（iSCSI HBA 或 NIC）连接至 MD3000i 存储设备硬盘柜中 RAID 控制器 1 的 In-1 端口。
- 5（可选）。使用两根 SAS 电缆从两个 MD3000 输出端口连接至第一个 MD1000 扩充硬盘柜的两个 In（输入）端口。

- 6 (可选)。使用两根 SAS 电缆从两个 MD1000 输出端口连接至第二个 MD1000 扩充硬盘柜的两个 In-0 端口。

 **注：** 请参阅 MD3000i 存储系统的说明文件以了解有关配置 MD1000 扩充硬盘柜的信息。

交换式 iSCSI 群集可以支持最多八个节点。

**图 7. iSCSI 交换式群集布线**



- |                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| 1 最多 16 台独立主机服务器 | 2 IP SAN (双千兆位以太网交换机)     |
| 3 以太网管理端口 (两个)   | 4 MD3000i RAID 硬盘柜 (双控制器) |
| 5 企业、公用或专用网络     |                           |

要在交换式配置 (请参阅图 7) 中配置节点, 请完成以下步骤:

- 1 使用一根 CAT 5e/6 电缆从节点 1 的端口 (iSCSI HBA 或 NIC) 连接至网络交换机 1 的端口。
- 2 使用一根 CAT 5e/6 电缆从节点 1 的端口 (iSCSI HBA 或 NIC) 连接至网络交换机 2 的端口。

- 3 使用一根 CAT 5e/6 电缆从节点 2 的端口（iSCSI HBA 或 NIC）连接至网络交换机 1 的端口。
- 4 使用一根 CAT 5e/6 电缆从节点 2 的端口（iSCSI HBA 或 NIC）连接至网络交换机 2 的端口。
- 5 使用一根 CAT 5e/6 电缆从交换机 1 的一个端口连接至 MD3000i 存储设备硬盘柜中 RAID 控制器 0 的 In-0 端口。
- 6 使用一根 CAT 5e/6 电缆从交换机 1 的另一个端口连接至 MD3000i 存储设备硬盘柜中 RAID 控制器 1 的 In-0 端口。
- 7 使用一根 CAT 5e/6 电缆从交换机 2 的一个端口连接至 MD3000i 存储设备硬盘柜中 RAID 控制器 0 的 In-1 端口。
- 8 使用一根 CAT 5e/6 电缆从交换机 2 的另一个端口连接至 MD3000i 存储设备硬盘柜中 RAID 控制器 1 的 In-1 端口。
- 9 （可选）。使用两根 SAS 电缆从两个 MD3000i 输出端口连接至第一个 MD1000 扩充硬盘柜的两个 In（输入）端口。
- 10 （可选）。使用两根 SAS 电缆从两个 MD1000 输出端口连接至第二个 MD1000 扩充硬盘柜的两个 In-0 端口。



**注：**请参阅 MD3000i 存储系统的说明文件以了解有关配置 MD1000 扩充硬盘柜的信息。Dell 建议对 iSCSI 存储基础设施使用独立的网络。如果无法为 iSCSI 指定独立的网络，Dell 建议将存储功能分配到独立的虚拟局域网 (VLAN)；此操作会在物理网络内创建独立的逻辑网络。

## 任务 2：安装存储设备所需的基于主机的软件

要安装用于 PowerVault MD3000i 存储系统的基于主机的必需存储软件，请使用随 MD3000i 存储系统附带的 *Dell PowerVault Resource CD* 软件。请遵循随 PowerVault MD3000i 存储系统附带的 Dell 说明文件中的步骤进行操作，在主节点上安装“Modular Disk Storage Manager 软件”并在其余节点上安装多路径 (MPIO) 软件。

## 任务 3：验证和升级固件

- 使用安装在主机服务器上的 Modular Disk Storage Manager 软件搜索主机服务器的直接连接存储设备。
- 验证以下存储组件的固件是否满足最低所需版本。请参阅 Solutions Deliverable List（可提供的解决方案列表，SDL）以了解固件版本要求。
  - MD3000i 存储系统固件
  - MD1000 扩充硬盘柜固件

## 安装后任务

安装驱动程序和软件后，请执行 *MD3000i Installation Guide*（*MD3000i* 安装指南）中列出的安装后任务，创建如第 60 页上的表 3 中所示的环境。

# 用于 EqualLogic PS 系列存储系统的 iSCSI 群集设置

## EqualLogic 术语

EqualLogic PS 系列存储阵列包括存储虚拟化技术。为了更好地了解这些阵列的原理，熟悉一些用于描述这些阵列及其功能的术语将非常有用：

- 成员：一个单独的 PS 系列阵列即是一个成员
- 组：一个或多个可集中管理的成员的集合；主机服务器通过一个单独的组 IP 地址访问数据
- 池：可由一个或多个成员的磁盘组成的 RAID
- 卷：代表池容量子集的 LUN 或虚拟磁盘

## EqualLogic iSCSI 存储系统布线

主机服务器可通过 IP 存储区域网络 (SAN) 行业标准千兆位以太网交换机连接至 Dell EqualLogic PS5000XV iSCSI 阵列。第 65 页上的“推荐的网络配置”显示了双控制模块 PS5000XV 阵列的建议网络配置。此配置包括两台 Dell PowerConnect 6200 系列千兆位以太网交换机，以提供最高的网络可用性和最大的网络带宽。Dell 建议使用两台千兆位以太网交换机，因为在只有一台以太网交换机的环境中，如果交换机出现故障，则在实际更换交换机并恢复配置前，所有主机都将无法访问存储设备。在这样的配置中，应该有带链路聚合的多个端口提供交换机或主干之间的连接。此外，Dell 建议从每个控制模块将一个千兆位接口连接至一台以太网交换机，并将另外两个千兆位接口连接至另一台以太网交换机。



图 8. 推荐的网络配置

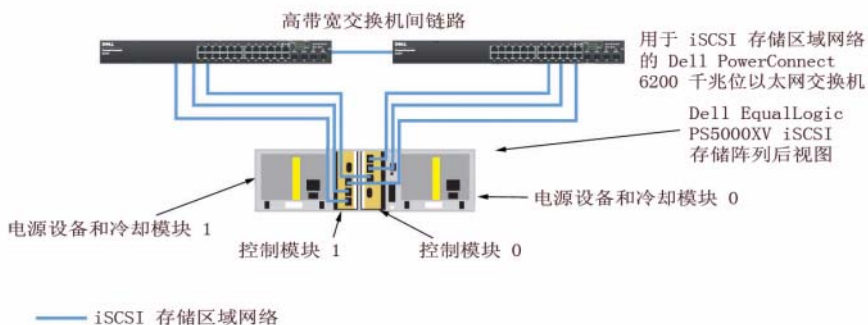
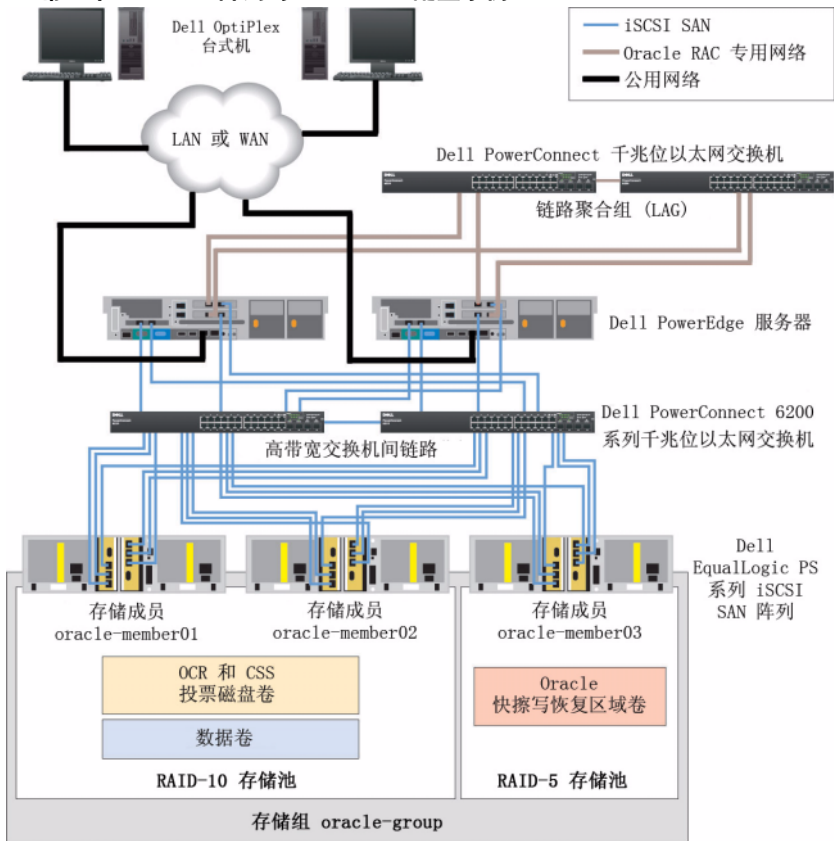


图 9 是带三个 PS5000XV 阵列的 Oracle RAC 配置示例的体系结构概览。蓝色电缆表示 iSCSI SAN。灰色电缆表示 Oracle RAC 专用互连网络。黑色电缆表示公用网络。PS5000XV 存储阵列提供了用于 Oracle RAC 数据库的物理存储容量。

图 9. 带三个 PS5000XV 阵列的 Oracle RAC 配置示例



如图 9 所示，名为 oracle-group 的组包括三个 PS5000XV 成员：oracle-member01、oracle-member02 和 oracle-member03。初始化其中某个成员后，可以为其配置 RAID 10、RAID 5 或 RAID 50。有关如何初始化 EqualLogic 阵列的详情，请参阅 *Dell EqualLogic User's Guide*（*Dell EqualLogic* 用户指南）。

一个 PS 系列存储组可以分离到多个层或池中。层叠存储可使管理员更好地控制磁盘资源的分配方式。每次可将一个成员仅分配到一个池。将成员分配到池以及在不同池间移动成员很容易，而且不会影响数据的可用性。池可以根据不同标准（如磁盘类型或速度、RAID 级别、应用类型）加以组织。在图 9 中，池是根据成员 RAID 级别来组织的——名为 RAID-10 的池由 RAID 10 成员组成；名为 RAID-5 的池由 RAID 5 成员组成。

## 创建卷

必须先将 PS5000XV 物理磁盘配置到可用组件（即卷）中，才能存储数据。卷代表存储池的一部分，具有特定容量、访问控制和其它属性。卷可以跨越多个磁盘和组成员，在网络上显示为 iSCSI 目标。卷分配给池并可以在不同的池间轻松移动，而且不会影响数据的可用性。此外，池内还会自动存放数据，以及根据池内存储硬件资源的总工作负载自动平衡负载。

**表 4. 用于 Oracle RAC 配置的卷**

卷	最小容量	RAID	分区数	用途	操作系统映射
第一区域卷	1024 MB	10	三个，每个 300 MB	投票磁盘、 Oracle 群集注册 表 (OCR) 和 ASM 实例的 SPFILE	三个块设备， 分别用于投票 磁盘、OCR 和 SPFILE
第二区域卷	大于您数据 库的大小	10	一个	数据	ASM 磁盘组 DATABASEDG
第三区域卷	至少为第二 区域卷容量 的两倍	5	一个	快擦写恢复区域	ASM 磁盘组 FLASHBACKDG

表 4 显示了卷配置示例。在 PS5000XV 阵列中创建卷，然后创建访问列表，以允许所有主机 iSCSI 网络接口访问这些卷。例如，创建以下卷：

```
mdi-ocr-css-spfile  
mdi-data1  
mdi-data2  
mdi-fra1
```

## 配置 iSCSI 网络

Dell 建议将用于 iSCSI 通信的主机网络接口配置为使用流控制和巨型帧以获得最佳性能。使用 `ethtool` 公用程序配置流控制。

使用以下命令检查接口上的流控制（RX/TX 暂停）：

```
# ethtool -a <接口>
```

例如：

```
# ethtool -a eth2
Pause parameters for eth2:
Autonegotiate:      on
RX:                 on
TX:                 on
```

此示例显示流控制已开启。如果流控制尚未开启，请使用以下命令开启：

```
# ethtool -A <接口> rx on tx on
```

通过添加 `MTU="<mtu 值>"` 参数，即可在 `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-<接口>` 脚本中配置巨型帧。

以下示例中，**MTU** 被设置为 **9000**。

```
# cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth2
DEVICE=eth2
HWADDR=00:15:17:80:43:50
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
BOOTPROTO=none
IPADDR=10.16.7.125
NETMASK=255.255.255.0
USERCTL=no
MTU="9000"
```

使用如下 `ifconfig` 命令验证巨型帧设置：

```
$ ifconfig eth2
```

```
eth2      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:15:17:80:43:50
          inet addr:10.16.7.125  Bcast:10.16.7.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::215:17ff:fe80:4350/64  Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:9000  Metric:1
          RX packets:3348411 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:2703578 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:10647052076 (9.9 GiB) TX bytes:11209177325 (10.4 GiB)
          Memory:d5ee0000-d5f00000
```

## 配置主机对卷的访问

本节详细介绍了如何使用 `iscsiadm` 工具（即 `open-iSCSI` 管理公用程序）配置主机对卷的访问。

- 1 以根用户身份登录服务器。验证是否所有主机服务器上都已安装 `open-iSCSI` 启动程序软件。

```
rpm -qa|grep -i iscsi-initiator
```

如果已安装 `open-iSCSI` 启动程序 RPM，将返回以下输出。如果未返回以下输出，请安装 `open-iSCSI` 启动程序 RPM `iscsi-initiator-utils-6.2.0.868-0.7.el5.x86_64.rpm`。

```
iscsi-initiator-utils-6.2.0.868-0.7.el5
```

- 2 启动 `iSCSI` 服务。

```
service iscsi start
```

- 3 使 `iSCSI` 服务在引导时启动。

```
chkconfig --add iscsi
```

```
chkconfig iscsi on
```

```
chkconfig --list iscsi
```

- 4 获取要用于 `iSCSI` 通信的主机上的每个网络接口的硬件地址。

```
grep -i hwaddr /etc/sysconfig/network-scripts/
ifcfg-ethn
```

`n` 是网络接口编号

- 5 为要用于 iSCSI 通信的主机上的每个网络接口创建接口。

```
iscsiadm -m iface -I iface_name --op=new
```

*iface\_name* 是指定给接口的名称

```
iscsiadm -m iface -I iface_name --op=update -n  
iface.hwaddress -v hardware_address
```

*hardware\_address* 是步骤 4 中获取的接口硬件地址

例如，以下命令将为硬件地址为 00:18:8B:4E:E6:CC 的 eth0 接口创建名为 eth0-iface 的接口。

```
# iscsiadm -m iface -I eth0-iface --op=new
```

```
New interface eth0-iface added
```

```
# iscsiadm -m iface -I eth0-iface --op=update -n  
iface.hwaddress -v 00:18:8B:4E:E6:CC
```

```
eth0-iface updated
```

- 6 验证是否已正确创建并关联接口。

```
iscsiadm -m iface
```

- 7 修改主机上 /etc/iscsi/iscsid.conf 中的 CHAP 信息。

```
node.session.auth.username = username
```

```
node.session.auth.password = password
```

```
discovery.sendtargets.auth.username = username
```

```
discovery.sendtargets.auth.password = password
```

*username* 是 EqualLogic 存储设备中定义的 CHAP 用户名 *password* 是 EqualLogic 存储设备中定义的 CHAP 密码

- 8 重新启动 iSCSI 服务，以使新配置生效。

```
service iscsi stop
```

```
service iscsi start
```

**9** 从步骤 5 创建的所有接口搜索目标。

```
iscsiadm -m discovery -t st -p group_ip_address --  
interface=iface_name1 --interface=iface_name2 --  
interface=iface_name3 --interface=iface_name4
```

*group\_ip\_address* 是 EqualLogic 存储组的 IP 地址。

*iface\_name1*、*iface\_name2*、*iface\_name3*、*iface\_name4* (...) 是将用于 iSCSI 通信的主机上的网络接口（在步骤 5 中定义）。

例如，以下命令在组 IP 地址 10.16.7.100 上从具有两个接口（eth0-iface 和 eth1-iface）的主机中搜索到四个卷。

```
# iscsiadm -m discovery -t st -p 10.16.7.100 --  
interface=eth0-iface --interface=eth1-iface  
  
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-  
8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile  
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-  
8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile  
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-  
8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1  
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-  
8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1  
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-  
8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2  
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-  
8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2  
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-  
8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1  
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-  
8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1
```

**10** 验证是否已从所有主机接口搜索所有卷。

```
iscsiadm -m discovery --print=1
```

例如：

```
# iscsiadm -m discovery --print=1
```

```
SENDTARGETS:
DiscoveryAddress: 10.16.7.100,3260
Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-
e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface

Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-
674f999767d4942e-mdi-data1
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface

Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-
2e0f999767f4942e-mdi-data2
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface

Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-
d7ef99976814942e-mdi-fra1
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface

iSNS:
No targets found.

STATIC:
No targets found.
```

**11** 从步骤 5 创建的每个接口登录到所有目标（卷）。

```
iscsiadm -m node -p group_ip_address --interface
iface_name --login
```

*group\_ip\_address* 是 EqualLogic 存储组的 IP 地址。

*iface\_name* 是将用于 iSCSI 通信的主机上的网络接口（在步骤 5 中定义）。

以下示例从主机上的两个接口（eth0-iface 和 eth1-iface）分别登录到三个卷。



```
# iscsiadm -m node -p 10.16.7.100 --interface eth0-iface --login
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-
css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2,
portal: 10.16.7.100,3260]
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1,
portal: 10.16.7.100,3260]
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1,
portal: 10.16.7.100,3260]
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-
css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2,
portal: 10.16.7.100,3260]: successful
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1,
portal: 10.16.7.100,3260]: successful
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1,
portal: 10.16.7.100,3260]: successful

# iscsiadm -m node -p 10.16.7.100 --interface eth1-iface --login
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-
css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2,
portal: 10.16.7.100,3260]
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1,
portal: 10.16.7.100,3260]
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1,
portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]: successful

Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2, portal: 10.16.7.100,3260]: successful

Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1, portal: 10.16.7.100,3260]: successful

Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

- 12** 显示并验证所有活动连接和会话。

```
iscsiadm -m session -i
```

- 13** 验证分区是否在操作系统中可见。

```
cat /proc/partitions
```

- 14** 在群集中的所有其它主机上重复步骤 1 至 13。

## 配置指向卷的设备映射程序多路径

- 1** 针对为 Oracle 创建的设备运行 `/sbin/scsi_id` 命令，以获得这些设备的唯一设备标识符：

```
/sbin/scsi_id -gus /block/<设备>
```

例如：

```
# scsi_id -gus /block/sda
```

- 2** 取消注释 `/etc/multipath.conf` 中的以下部分。

```
blacklist {
    wwid 26353900f02796769
    devnode ""^(ram|raw|loop|fd|md|dm-
|sr|scd|st)[0-9]*"
    devnode ""^hd[a-z]"
}
```

- 3** 在 `/etc/multipath.conf` 中添加以下部分。其中，WWID 是从以上步骤 1 获取的。确保群集中所有主机上的别名均一致。

```
multipaths {
    multipath {
        wwid    WWID_of_volume1
        alias   alias_of_volume1
    }

    multipath {
        wwid    WWID_of_volume2
        alias   alias_of_volume2
    }
}
```

（为每个额外的卷添加多路径代码段。）

```
}
```

以下示例部分包括四个卷的配置。

```
multipaths {
    multipath {
        wwid    36090a028d059ee902e94b46797996fe2
        alias   ocr-css-spfile
    }
    multipath {
        wwid    36090a028d059ee932e94d46797994f67
        alias   data1
    }
    multipath {
        wwid    36090a028d059ce952e94f46797990f2e
        alias   data2
    }
    multipath {
        wwid    36090a028d059be972e9414689799efd7
        alias   fra1
    }
}
```

- 4** 重新启动多路径守护程序，并验证别名是否都显示在 “`multipath -ll`” 输出中。

```
service multipathd restart
```

```
multipath -ll
```

例如：

```
fra1 (36090a028d059be972e9414689799efd7) dm-13 EQLOGIC,100E-00
[size=5.0G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 96:0:0:0 sds 65:32 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 92:0:0:0 sdab 65:176 [active][ready]

ocr-css-spfile (36090a028d059ee902e94b46797996fe2) dm-11
EQLOGIC,100E-00
[size=2.0G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 93:0:0:0 sdf 8:80 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 86:0:0:0 sdad 65:208 [active][ready]

data2 (36090a028d059ce952e94f46797990f2e) dm-8 EQLOGIC,100E-00
[size=20G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 97:0:0:0 sdc 8:32 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 98:0:0:0 sdd 8:48 [active][ready]

data1 (36090a028d059ee932e94d46797994f67) dm-18 EQLOGIC,100E-00
[size=20G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 95:0:0:0 sdq 65:0 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 89:0:0:0 sdac 65:192 [active][ready]
```

- 5 验证 `/dev/mapper/*` 设备是否已创建。这些设备名称应该用于访问后续各部分中的多路径设备以及与这些设备交互。

例如：

```
# ls -lt /dev/mapper/*

crw----- 1 root root 10, 63 Dec 15 11:22 /dev/mapper/control
brw-rw---- 1 root disk 253, 18 Dec 15 11:51 /dev/mapper/data1
brw-rw---- 1 root disk 253, 8 Dec 15 13:47 /dev/mapper/data2
brw-rw---- 1 root disk 253, 13 Dec 15 11:51 /dev/mapper/fra1
brw-rw---- 1 root disk 253, 11 Dec 15 11:51 /dev/mapper/ocr-css-
spfile
brw-rw---- 1 root disk 253, 6 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-crs
brw-rw---- 1 root disk 253, 3 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-home
brw-rw---- 1 root disk 253, 4 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-opt
brw-rw---- 1 root disk 253, 0 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-root
```

```
brw-rw---- 1 root disk 253, 7 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-swap
brw-rw---- 1 root disk 253, 1 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-tmp
brw-rw---- 1 root disk 253, 2 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-usr
brw-rw---- 1 root disk 253, 5 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-var
```

在群集中的所有其它主机上重复步骤 1 至 8。

## 配置 Oracle 11g RAC 的存储和网络

本节介绍有关设置光纤信道、iSCSI 或直接连接的 SAS 群集（运行基础数据库）的信息和过程：

- 配置公用和专用网络
- 使用 OCFS2 或 ASM 配置用于 Oracle 群集件和数据库的共享存储设备

Oracle 11g RAC 是一项复杂的数据库配置，要求按顺序执行以下一系列过程。要想用最少的配置时间和存储设备，请按顺序执行以下过程。

### 配置公用和专用网络

本节将向您介绍配置公用和专用群集网络的步骤。



**注：**每个节点都需要一个唯一的公用和专用的网际协议 (IP) 地址，以及一个附加公用 IP 地址，该附加公用 IP 地址作为客户端连接和连接故障转移的虚拟 IP 地址。虚拟 IP 地址必须与公用 IP 属于同一个子网。所有公用 IP 地址，包括虚拟 IP 地址，都应该向域名服务 (DNS) 注册并且可路由。

根据可用 NIC 端口的数目，如表 5 中所示配置接口。

**表 5. NIC 端口分配**

NIC 端口	三个可用端口	四个可用端口
1	公用 IP 和虚拟 IP	公用 IP
2	专用 IP（已绑定）	专用 IP（已绑定）
3	专用 IP（已绑定）	专用 IP（已绑定）
4	无	虚拟 IP

## 配置公用网络



**注：**确保公用 IP 地址是有效且可路由的 IP 地址。



**注：**专用网络的两个绑定的 NIC 端口应位于独立的 PCI 总线上。例如，一个绑定对可由一个板载 NIC 和一个添加式 NIC 卡组成。

如果您尚未配置公用网络，请在每个节点上执行以下步骤进行配置：

- 1 作为 `root` 登录。
- 2 编辑网络设备文件 `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth#`，其中 `#` 是网络设备号。

配置该文件如下：

```
DEVICE=eth0
ONBOOT=yes
IPADDR=< 公用 IP 地址 >
NETMASK=< 子网掩码 >
BOOTPROTO=static
HWADDR=<MAC 地址 >
SLAVE=no
```

- 3 编辑 `/etc/sysconfig/network` 文件，如果有必要，使用完全限定的公用节点名称替换 `localhost.localdomain`。

例如，节点 1 对应的行应该如下所示：

```
hostname=node1.domain.com
```

- 4 键入：

```
service network restart
```
- 5 键入 `ifconfig`，验证 IP 地址设置是否正确。
- 6 要检查网络配置是否正确，请从群集外 LAN 上的某台客户机对每个公用 IP 地址执行 `ping` 命令。
- 7 连接至每个节点以验证公用网络是否正常工作，然后键入 `ssh < 公用 IP >` 以验证 `secure shell (ssh)` 命令是否起作用。

## 利用绑定功能配置专用网络

在部署群集之前，应将专用群集网络配置为允许节点之间相互通信。此过程包括配置网络绑定以及为群集中的每个节点分配专用 IP 地址和主机名。

要设置 Broadcom 或 Intel<sup>®</sup> NIC 的网络绑定并配置专用网络，请在每个节点上执行以下步骤：

- 1 作为 root 登录。
- 2 在 `/etc/modprobe.conf` 文件中添加以下行：  
`alias bond0 bonding`
- 3 为了获得高可用性，请编辑 `/etc/modprobe.conf` 文件并设置链接监测选项。

`miimon` 的默认值为 0，该值会禁用链接监测功能。开始时将该值更改为 100 毫秒，然后根据需要进行调整以改善性能，如以下示例中所示。

键入：

```
options bonding miimon=100 mode=6 max_bonds=2
```

- 4 在 `/etc/sysconfig/network-scripts/` 目录中，创建或编辑 `ifcfg-bond0` 配置文件。

例如，使用样本网络参数时，该文件会显示如下：

```
DEVICE=bond0
IPADDR=192.168.0.1
NETMASK=255.255.255.0
NETWORK=192.168.0.0
BROADCAST=192.168.0.255
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=none
USERCTL=no
```

`NETMASK`、`NETWORK` 和 `BROADCAST` 这些条目是可选的。

`DEVICE=bondn` 是必需的绑定名称，其中 `n` 指定了绑定号。

`IPADDR` 是专用 IP 地址。

要使用 `bond0` 作为虚拟设备，必须指定要作为从属设备绑定的设备。

5 对于属于绑定成员的每个设备，执行以下步骤：

a 在目录 `/etc/sysconfig/network-scripts/` 中，编辑 `ifcfg-ethn` 文件中的行，如下所示：

```
DEVICE=ethn
HWADDR=<MAC 地址 >
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
USERCTL=no
MASTER=bond0
SLAVE=yes
BOOTPROTO=none
```

b 键入 `service network restart` 并忽略任何警告。

6 在每个节点上，键入 `ifconfig` 以验证专用接口是否正常工作。  
节点的专用 IP 地址应该分配给专用接口 `bond0`。

7 每个节点上均已设置专用 IP 地址后，请从一个节点 ping 每个 IP 地址，确保专用网络可以正常工作。

8 连接至每个节点，并通过键入以下命令验证专用网络和 `ssh` 是否正常工作：


```
ssh <专用 IP>
```

9 在每个节点上，通过键入以下命令修改 `/etc/hosts` 文件中的行：

```
127.0.0.1      localhost.localdomain  localhost
<专用 IP 节点 1> <专用主机名节点 1>
<专用 IP 节点 2> <专用主机名节点 2>

<公用 IP 节点 1> <公用主机名节点 1>
<公用 IP 节点 2> <公用主机名节点 2>

<虚拟 IP 节点 1> <虚拟主机名节点 1>
<虚拟 IP 节点 2> <虚拟主机名节点 2>
```

 **注：**本步骤随后的示例适用于双节点配置。为每个附加节点添加以下行。



- 10 在每个节点上，通过列出所有公用 IP 地址或主机名来创建或修改 `/etc/hosts.equiv` 文件。例如，如果对于每个节点来说，您有一个公用主机名、一个虚拟 IP 地址和一个虚拟主机名，则添加下列几行：

```
< 公用主机名节点 1> oracle  
< 公用主机名节点 2> oracle
```

```
< 虚拟 IP 或主机名节点 1> oracle  
< 虚拟 IP 或主机名节点 2> oracle
```

- 11 作为 `oracle` 用户登录，连接至每个节点，通过键入以下命令验证 `remote shell (rsh)` 命令是否正常工作：

```
rsh < 公用主机名节点 x>
```

其中  $x$  为节点编号。

## 验证存储设备配置

以下各节说明如何创建和调整光纤信道、直接连接的 SAS 或 iSCSI 存储设备的磁盘分区。

### 在您的存储设备上创建磁盘分区

配置群集时，将在光纤信道、直接连接的 SAS 或 iSCSI 存储系统上创建分区。要创建分区，所有节点均必须能够检测外部存储设备。



**注：**本节中的步骤说明如何为直接连接的 SAS 存储设备以及光纤信道存储设备部署 Oracle。出于图示说明目的，此处使用了光纤信道存储设备术语。如果使用的是直接连接的 SAS 或 iSCSI 存储设备 (MD3000/MD3000i)，请使用以下参考表格将光纤信道术语转换为 MD3000/MD3000i 术语。

表 6. 光纤信道和直接连接的 SAS 术语

光纤信道存储设备	直接连接的 SAS 或 iSCSI (MD3000/MD3000i)
LUN	Virtual disks
/dev/emcpower(X)	/dev/sd(X)
PowerPath	多路径

要验证是否每个节点都能检测到各存储 LUN 或逻辑磁盘，请执行以下步骤：

- 1 对于 Dell|EMC 光纤信道存储系统，验证每个节点上是否均已安装了 EMC® Navisphere® 代理程序和正确版本的 PowerPath®，以及是否已在 EMC Navisphere 软件中将每个节点分配给正确的存储组。有关说明，请参阅随 Dell|EMC 光纤信道存储系统附带的说明文件。



**注：**为您安装群集的 Dell 专业服务代表已执行此步骤。如果您在节点中重新安装软件，则必须执行此步骤。

- 2 通过目测检查来验证存储设备和节点是否已正确连接至光纤信道交换机（请参阅图 1 和表 1）。
- 3 验证您是否已作为 root 登录。
- 4 在每个节点上，键入：

```
more /proc/partitions
```

节点将检测和显示 LUN 或逻辑磁盘，以及在這些外部设备上创建的分区。



**注：**列出的设备可能有所不同，具体视存储系统的配置而定。

屏幕将显示一个列表，列出节点检测到的 LUN 或逻辑磁盘以及在這些外部设备上创建的分区。列表中还将显示 PowerPath 虚拟设备，如 /dev/emcpowera、/dev/emcpowerb 和 /dev/emcpowerc。

如果是直接连接的 SAS 或 iSCSI 配置，则虚拟磁盘将显示为 /dev/sdb 和 /dev/sdc 等。

- 5 在 /proc/partitions 文件中，确保：
  - 对于所有节点，出现在该文件中的所有 PowerPath 虚拟设备都具有类似的设备名称。  
例如，/dev/emcpowera、/dev/emcpowerb 和 /dev/emcpowerc。
  - 如果是 MD3000/MD3000i，则对于所有节点，出现在该文件中的所有虚拟磁盘都具有类似的设备名称。  
例如，/dev/sdb、/dev/sdc 和 /dev/sdd

- 外部存储设备的逻辑卷显示为 SCSI 设备，并且每个节点配置相同数目的 LUN/ 虚拟磁盘。

例如，如果对节点进行配置，使 SCSI 驱动器或 RAID 容器连接至具有三个逻辑磁盘的光纤信道存储设备，则 `sda` 可以识别节点的 RAID 容器或内部驱动器，而 `emcpowera`、`emcpowerb` 和 `emcpowerc` 可以识别 LUN（或 PowerPath 虚拟设备）。

如果对节点进行配置，使 SCSI 驱动器或 RAID 容器连接至具有三个虚拟磁盘的直接连接 SAS 或 iSCSI 存储设备，`sda` 可以识别节点的 RAID 容器或内部驱动器，而 `sdb`、`sdc` 和 `sdd` 可以识别外部存储设备逻辑卷。


**6** 如果外部存储设备未出现在 `/proc/partitions` 文件中，请重新引导该节点。

## 调整 Linux 系统的磁盘分区


在 Linux 中，在数据写入到 LUN/ 虚拟磁盘之前对齐分区表，否则将会重写分区映射并破坏 LUN/ 虚拟磁盘上的所有数据。

### 示例：`fdisk` 公用程序参数

以下示例表示 `fdisk` 公用程序的参数。在本例中，LUN 映射到 `/dev/emcpowera`，而 LUN 磁条元素大小为 128 个数据块。

 **注：**在本例中，磁盘 `/dev/emcpowera` 已经创建了主分区 `/dev/emcpowera1`。如果是 MD3000/MD3000i，此过程将需要在 `/dev/sdb1` 上执行。

```
fdisk /dev/emcpowera
```

 **注：**执行以下步骤之前，需要在 `/dev/emcpowera` 上创建一个分区。

```
x # expert mode (专家模式)
```

```
b # adjust starting block number (调整起始数据块编号)
```

```
1 # choose partition 1 (选择分区 1)
```

```
128 # set it to 128 (设置为 128)，(这是 Dell|EMC CX 系列光纤信道存储上的默认条带元素大小)
```

```
w # write the new partition (写入新分区)
```

对于将进行快照、克隆或 MirrorView 映像的 LUN，此方法比 LUN 对齐偏移方法更好。SAN Copy 的源和目标也首选使用此方法。

## 过程：使用 *fdisk* 公用程序调整磁盘分区

可通过以下步骤使用 *fdisk* 公用程序调整磁盘分区。

- 1 在命令提示符下，键入以下命令：

```
fdisk <分区名称>
```

其中 <分区名称> 是您要调整的分区名称。例如，如果分区名称为 */dev/emcpowera*，您将键入：

```
fdisk /dev/emcpowera
```

系统会显示以下信息：

```
The number of cylinders for this disk is set to 8782.  
(此磁盘的磁柱数量设置为 8782。)
```

```
There is nothing wrong with that, but this is larger  
than 1024, (这并没有问题，但由于该值大于 1024,)
```

```
and could in certain setups cause problems with:  
(因此可能会在特定设置中导致以下问题：)
```

```
1) software that runs at boot time (e.g., old  
versions of LILO) (在引导时运行的软件 [例如，旧版本的  
LILO] 出现问题)
```

```
2) booting and partitioning software from other OSs  
(从其它 OS 进行引导和分区的软件出现问题)
```

```
(e.g., DOS FDISK, OS/2 FDISK) (例如，DOS FDISK、  
OS/2 FDISK)
```

- 2 在命令提示符下，键入以下 *fdisk* 公用程序变量：

```
x
```

- 3 在命令提示符下，键入以下 *fdisk* 公用程序变量：

```
b
```

- 4 当提示输入分区编号时，在命令提示符下键入分区编号：例如：

```
1
```

- 5 指定磁盘分区上的新位置用于数据的起始。例如：

```
128
```

- 6 在命令提示符下，键入以下 **fdisk** 公用程序变量：

```
w
```

系统会显示以下信息：

```
The partition table has been altered! (分区表已变更!)
```

```
Calling ioctl() to re-read partition table. (调用  
ioctl() 以重新读取分区表。)
```

```
Syncing disks. (正在同步磁盘。)
```

- 7 对所有 Oracle 数据 LUN 重复步骤 1 到步骤 6。

## 使用 OCFS2 配置用于 Oracle 群集件和数据库的共享存储设备

### 使用 OCFS2 的准备工作

- 1 作为 root 登录。
- 2 通过键入以下命令浏览至包含从 *Dell Deployment* CD 所安装的脚本的目录：

```
cd /dell-oracle-deployment/scripts/standard
```

- 3 通过键入以下命令，安装所有 OCFS 软件包：

```
./340-rpms-ocfs.py
```

- 4 在所有其它节点上重复步骤 1 和步骤 2。

### 使用 OCFS2 配置存储设备

在第一个节点上：

- 1 作为 root 登录。
- 2 请执行以下步骤：
  - a 通过键入以下命令启动 X Window 系统：

```
startx
```
  - b 通过在终端窗口中键入以下命令，生成使用 ocfs2 默认群集名称的 OCFS2 配置文件 `/etc/ocfs2/cluster.conf`：

```
ocfs2console
```

- c 从菜单中，单击 **Cluster**（群集） → **Configure Nodes**（配置节点）。如果群集脱机，则控制台将启动该群集。此时会出现一个信息窗口显示该信息。关闭该信息窗口。

此时会出现 **Node Configuration**（节点配置）窗口。

- d 要将节点添加至群集，请单击 **Add**（添加）。键入节点名称（与主机名相同）和专用 IP。保留端口号的默认值。键入所有详细信息后，单击 **OK**（确定）。

重复此步骤以将所有节点添加至群集。

- e 添加所有节点后，单击 **Apply**（应用），然后单击 **Node Configuration**（节点配置）窗口中的 **Close**（关闭）。



**注：**如果出现错误信息：Unable to access cluster service（无法访问群集服务），请删除以下文件：

```
/etc/ocfs2/cluster.conf
```

然后重试。

- f 从菜单中，单击 **Cluster**（群集） → **Propagate Configuration**（传播配置）。

此时会显示 **Propagate Cluster Configuration**（传播群集配置）窗口。等待直到窗口中出现 **Finished**（已完成）信息，然后单击 **Close**（关闭）。

- g 选择 **File**（文件） → **Quit**（退出）。

- 3 在所有节点上键入以下命令，以便在启动时启用群集堆栈：

```
/etc/init.d/o2cb enable
```

- 4 使用以下步骤更改所有节点上的 **O2CB\_HEARTBEAT\_THRESHOLD** 值：

- a 通过键入以下命令，在所有节点上停止 O2CB 服务：

```
/etc/init.d/o2cb stop
```

- b 在所有节点上将 **/etc/sysconfig/o2cb** 中 **O2CB\_HEARTBEAT\_THRESHOLD** 的值编辑为 81。

- c 通过键入以下命令，在所有节点上启动 O2CB 服务：

```
/etc/init.d/o2cb start
```

5 对于光纤信道群集，在第一个节点上，使用 **fdisk** 在其它两个外部存储设备上各创建一个分区：

a 通过键入以下命令，创建整个设备的主分区：

```
fdisk /dev/emcpowerX
```

键入 **h**，在 **fdisk** 公用程序内获取帮助。

b 通过键入以下命令，验证新分区是否存在：

```
cat /proc/partitions
```

c 如果没有看到新分区，请键入：

```
sfdisk -R /dev/<设备名称 >
```



**注：**以下步骤使用示例值：

- 安装点：/u01、/u02 和 /u03
- 标签：u01、u02 和 u03
- 光纤信道存储设备：emcpowera、emcpowerb 和 emcpowerc

6 在任一节点上，使用命令行公用程序 **mkfs.ocfs2** 以 4 K 数据块大小、128 K 群集大小和 4 个节点插槽（节点插槽数是指群集节点数）格式化外部存储设备，具体如下所示：

**ocr.dbf** 和投票磁盘

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u01  
/dev/emcpowera1
```

数据库文件

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u02  
/dev/emcpowerb1
```

快擦写恢复区域

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u03  
/dev/emcpowerc1
```



**注：**有关设置群集格式化参数的详情，请参阅

[www.oss.oracle.com/projects/ocfs2/dist/documentation/ocfs2\\_faq.html](http://www.oss.oracle.com/projects/ocfs2/dist/documentation/ocfs2_faq.html)。

7 在每个节点上，执行以下步骤：

- a 为每个 OCFS2 分区创建安装点。要执行此过程，请键入以下命令创建目标分区目录和设置所有权：

```
mkdir -p /u01 /u02 /u03
chown -R oracle.dba /u01 /u02 /u03
```

- b 在每个节点上，通过为每个设备添加以下各行修改 `/etc/fstab`：

```
/dev/emcpowera1 /u01 ocfs2
_netdev,datavolume,nointr00
/dev/emcpowerb1 /u02 ocfs2
_netdev,datavolume,nointr00
/dev/emcpowerc1 /u03 ocfs2
_netdev,datavolume,nointr00
```

如果 PowerPath 虚拟设备没有在所有节点中显示完全相同的设备名称，请在每个节点上修改 `/etc/fstab` 文件，从而确保每个节点上的所有共享目录均访问相同的磁盘。

为所有 OCFS2 卷创建相应的条目。

- c 在每个节点上，键入以下命令以安装 `/etc/fstab` 文件中列出的所有卷：

```
mount -a -t ocfs2
```

- d 在每个节点上，将以下命令添加到 `/etc/rc.local` 文件：

```
mount -a -t ocfs2
```

## 使用 ASM 配置用于 Oracle 群集件和数据库的共享存储设备

### 为 Oracle 群集件配置共享存储设备

本节说明了如何为 Oracle 群集件配置共享存储设备。

### 使用块设备配置共享存储设备

- 1 在第一个节点上，使用 `fdisk` 公用程序在外部的存储设备上创建六个分区：

键入：

```
fdisk /dev/emcpowerX
```

然后创建六个 300 MB 的分区，分别用于 Oracle 群集库 (OCR)、投票磁盘以及 Oracle 系统参数文件。



**2** 键入以下命令，验证这些新分区：

```
more /proc/partitions
```

如果新分区没有出现在 `/proc/partitions` 文件中，请在所有节点上，键入以下命令：

```
sfdisk -R /dev/<设备名称>
```

**3** 在光纤信道群集中的所有节点上，执行以下步骤：

- a** 将主 OCR 和镜像 OCR 的分区名称添加到 `permissions.ini` 文件中。该文件位于以下目录：  
`/dell-oracle-deployment/scripts/`

```
[ocr]
primary_ocr=
mirror_ocr1=
[vote]
vote1=
vote2=
vote3=
[asm]
asm1=
asm2=
```

例如，如果 OCR 和 OCR 镜像分区为 `/dev/emcpowera1` 和 `/dev/emcpowera2`，则 `permissions.ini` 将修改为如下形式：

```
[ocr]
primary_ocr=/dev/emcpowera1
mirror_ocr1=/dev/emcpowera2
```


- b** 将投票磁盘的名称添加到 `permissions.ini` 文件。该文件位于以下目录：  
`/dell-oracle-deployment/scripts/`

```
[ocr]
primary_ocr=
mirror_ocr1=
[vote]
vote1=
vote2=
vote3=
```

```
[asm]
asm1=
asm2=
```

例如，如果投票磁盘为 `emcpowerb1`、`emcpowerb2` 和 `emcpowerb3`，则 `permissions.ini` 将修改为如下形式：

```
[vote]
vote1=/dev/emcpowerb1
vote2=/dev/emcpowerb2
vote3=/dev/emcpowerb3
```

 **注：**仅修改上面列出的五个变量：`primary_ocr`、`mirror_ocr`、`vote1`、`vote2` 和 `vote3`。

- 4 设置好 `permissions.ini` 文件后，请运行位于 `/dell-oracle-deployment/scripts/` 文件夹中的 `permissions.py` 脚本：  
`./permissions.py`
- 5 运行以下命令以设置正确的块设备权限：  
`/etc/rc.local`

## 使用 ASM 为数据库配置共享存储设备

要使用 ASM 配置群集，请在所有节点上执行以下步骤：

- 1 作为 `root` 登录。
- 2 在所有节点上，使用 `fdisk` 公用程序和其它两个外部存储设备上各创建一个分区：
  - a 通过键入以下命令，创建整个设备的主分区：  
`fdisk /dev/emcpowerX`
- 3 键入 `chkconfig networkwait off`。


 **注：**键入 `h`，在 `fdisk` 公用程序内获取帮助。

- b 通过键入以下命令，验证新分区是否存在：

```
cat /proc/partitions
```

如果没有看到新分区，则键入：

```
sfdisk -R /dev/<设备名称>
```

 **注：**使用 ASM 进行共享存储设备配置可通过块设备或 Oracle ASM 库驱动程序实现。

## 使用块设备配置共享存储设备

- 1 将 asm1 和 asm2 的磁盘组名称添加到 `permissions.ini` 文件中。  
该文件位于以下目录：

`/dell-oracle-deployment/scripts/`

```
[asm]
asm1=
asm2=
```

例如，如果 ASM1 和 ASM2 磁盘组为 `/dev/emcpowerc1` 和 `/dev/emcpowerd1`，则 `permissions.ini` 将修改为如下形式：

```
[asm]
asm1=/dev/emcpowerc1
asm2=/dev/emcpowerd1
```

要额外添加使用 `/dev/emcpowerc1` 的 ASM 磁盘组 ASM3，请在会话中再添加一个条目：

```
asm3=/dev/emcpowerc1
```

- 2 设置好 `permissions.ini` 文件后，请运行位于 `/dell-oracle-deployment/scripts/` 文件夹中的 `permissions.py` 脚本：

```
./permissions.py
```

- 3 运行以下命令以设置正确的块设备权限：

```
/etc/rc.local
```

## 使用 ASM 库驱动程序配置共享存储设备

- 1 作为 root 登录。
- 2 打开终端窗口，并在所有节点上执行以下步骤：
  - a 键入 `service oracleasm configure`
  - b 为所有节点键入以下输入：

**Default user to own the driver interface** （拥有驱动程序接口的默认用户） [ ]: oracle

**Default group to own the driver interface** （拥有驱动程序接口的默认组） [ ]: dba

**Start Oracle ASM library driver on boot**（引导时启动 Oracle ASM 库驱动程序）(y/n) [n]: y

**Fix permissions of Oracle ASM disks on boot**（引导时修复 Oracle ASM 磁盘的权限）(y/n) [y]: y

- 3** 仅当 RAC 配置使用 EqualLogic iSCSI 存储和 Linux Device Mapper Multipath 驱动程序时，才执行此步骤。按如下方式设置 /etc/sysconfig/oracleasm 中的 ORACLEASM\_SCANORDER 参数：

```
ORACLEASM_SCANORDER="dm"
```

重新引导服务器以使更改生效。

- 4** 在第一个节点上（在终端窗口中），键入以下命令并按 <Enter> 键：  
service oracleasm createdisk ASM1 /dev/emcpowerb1  
service oracleasm createdisk ASM2 /dev/emcpowerc1
- 5** 对所有需要创建的附加 ASM 磁盘，重复步骤。
- 6** 验证是否已创建和标记针对 ASM 用途的 ASM 磁盘。

在终端窗口中，键入以下命令并按 <Enter> 键：

```
service oracleasm listdisks
```

此时会出现在步骤 中创建的磁盘。

例如：

```
ASM1
```

```
ASM2
```

- 7** 确保其余节点可以访问您在步骤 中创建的 ASM 磁盘。  
在其余每个节点上，打开终端窗口，键入以下命令并按 <Enter> 键：  
service oracleasm scandisks

# 获得帮助

## Dell 支持

有关系统使用方面的详情，请参阅随系统组件附带的说明文件。

有关白皮书、Dell 支持的配置和一般信息，请访问 Dell|Oracle Tested and Validated Configurations（经 Dell|Oracle 测试和验证的配置）网站 [dell.com/oracle](http://dell.com/oracle)。

要获得硬件和操作系统软件的 Dell 技术支持并下载最新的系统更新，请访问 Dell 支持网站 [support.dell.com](http://support.dell.com)。与 Dell 联系的有关信息包含在系统的《故障排除指南》中。

我们现在还提供 Dell 企业培训与认证服务，请访问 [dell.com/training](http://dell.com/training) 了解详情。此培训服务可能并非在所有地区提供。

## Oracle 支持

有关 Oracle 软件 and 应用程序群集件的培训信息，请访问 Oracle 网站 [www.oracle.com](http://www.oracle.com) 或参阅 Oracle 说明文件，了解关于联系 Oracle 的信息。

Oracle MetaLink 网站 [www.metalink.oracle.com](http://www.metalink.oracle.com) 上提供技术支持、下载以及其它技术信息。

有关安装和配置 Oracle 的信息，请参阅《Oracle 数据库设置和安装指南》。





# **Systèmes Dell™ PowerEdge™ Oracle Database 11g R1 sur Red Hat® Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 ou Oracle Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 Guide de stockage et de mise en réseau Version 1.0**

## **Présentation de la documentation d'Oracle Database 11G**

La documentation d'Oracle Database 11g R1 sur Red Hat® Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 ou Oracle Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 a été réorganisée et répartie en plusieurs modules. Ceux-ci couvrent les rubriques suivantes :

- *Guide d'installation du système d'exploitation et du matériel* - ce module présente la configuration minimale et les versions logicielles requises, le mode d'installation et de configuration du système d'exploitation, la procédure de vérification des configurations matérielles et logicielles et la manière d'obtenir des fichiers Open Source.
- *Guide de stockage et de mise en réseau* - ce module décrit l'installation et la configuration des solutions de stockage réseau.
- *Guide d'installation et de configuration d'Oracle Database* - ce module décrit l'installation et la configuration d'Oracle Database 11g R1.
- *Guide de dépannage* - ce module décrit l'ajout de nœuds au cluster et présente les procédures et la documentation de référence pour le dépannage.

Chaque module fournit des informations sur la façon d'obtenir de l'assistance technique auprès de Dell.

# Remarques, précautions et avertissements



**REMARQUE :** Une REMARQUE indique des informations importantes qui peuvent vous aider à mieux utiliser votre ordinateur.

---

**Les informations contenues dans ce document sont sujettes à modification sans préavis.  
© 2009 Dell Inc. Tous droits réservés.**

La reproduction de ce document de quelque manière que ce soit sans l'autorisation écrite de Dell Inc. est strictement interdite.

Marques mentionnées dans ce document : *Dell*, le logo *DELL*, *PowerEdge* et *PowerVault* sont des marques de Dell Inc. ; *EMC*, *PowerPath* et *Navisphere* sont des marques déposées d'EMC Corporation ; *Intel* est une marque déposée d'Intel Corporation ; *Red Hat* et *Red Hat Enterprise Linux* sont des marques déposées de Red Hat, Inc.

D'autres marques commerciales et noms de marque peuvent être utilisés dans ce document pour faire référence aux entités se réclamant de ces marques et de ces noms ou de leurs produits. Dell Inc. dénie tout intérêt propriétaire vis-à-vis des marques commerciales et des noms de marque autres que les siens.



## Terminologie utilisée dans ce document

Les termes LUN (*numéro d'unité logique*) et *disque virtuel* sont synonymes et interchangeables. Le terme *LUN* est généralement utilisé pour les environnements de systèmes de stockage Fibre-Channel Dell | EMC, tandis que le terme *disque virtuel* est plutôt réservé aux environnements de stockage Dell PowerVault SAS (Dell MD3000i et Dell MD3000i avec châssis d'extension MD1000).

## Configuration d'un cluster Fibre Channel

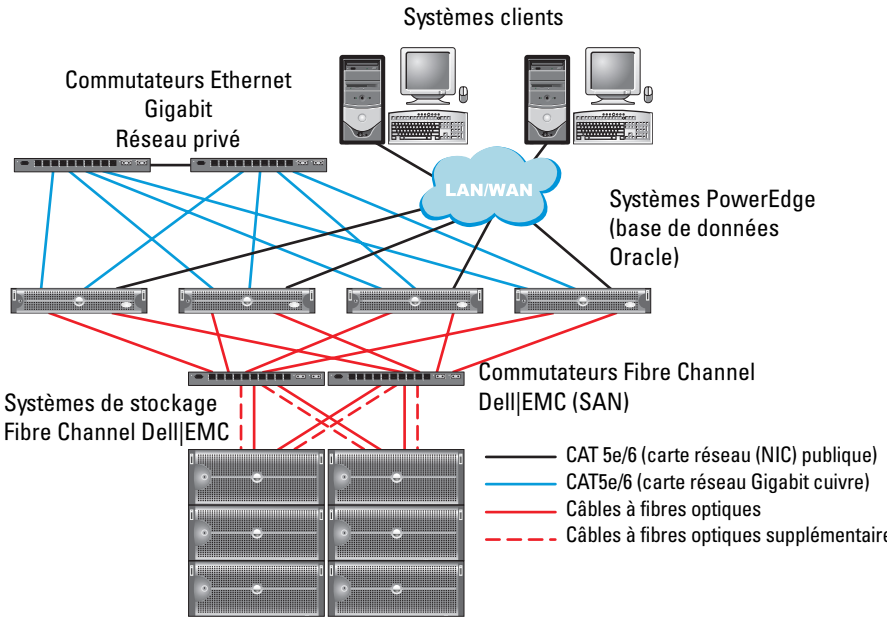
La configuration du cluster Fibre Channel a été effectuée par votre prestataire de services Dell. Vérifiez que les connexions du matériel et les configurations matérielles et logicielles sont conformes aux descriptions de cette section. La figure 1 et la figure 3 présentent les connexions requises pour le cluster, tandis que le tableau 1 récapitule les connexions du cluster.

Vérifiez que les tâches suivantes ont bien été effectuées sur le cluster :

- Tout le matériel requis est installé dans le rack.
- Toutes les interconnexions matérielles sont configurées comme indiqué dans la figure 1, la figure 3 et le tableau 1.
- Tous les LUN, les groupes RAID et les groupes de stockage ont été créés sur le système de stockage Fibre Channel Dell | EMC.
- Les groupes de stockage ont été affectés aux nœuds.

Avant de passer aux sections suivantes, vérifiez l'installation du matériel et les interconnexions.

**Figure 1. Connexions matérielles pour un cluster Fibre Channel**



**Tableau 1. Interconnexions matérielles pour Fibre Channel**

Composant du cluster	Connexions
Nœud du système Poweredge™	Un câble CAT 5e ou CAT 6 reliant la carte réseau (NIC) publique au réseau local (LAN)
	Un câble CAT 5e ou CAT 6 reliant la carte réseau (NIC) Gigabit privée au commutateur Ethernet Gigabit
	Un câble CAT 5e ou CAT 6 reliant une carte réseau (NIC) Gigabit privée redondante à un commutateur Ethernet Gigabit redondant
	Un câble à fibres optiques reliant l'adaptateur HBA 0 au commutateur Fibre Channel 0
	Un câble à fibres optiques reliant l'adaptateur HBA 1 au commutateur Fibre Channel 1

**Tableau 1. Interconnexions matérielles pour Fibre Channel (suite)**

<b>Composant du cluster</b>	<b>Connexions</b>
Système de stockage Fibre Channel Dell EMC	Deux câbles CAT 5e ou CAT 6 connectés au réseau local Une à quatre connexions par câble à fibres optiques vers chaque commutateur Fibre Channel. Par exemple, pour une configuration comprenant 4 ports : <ul style="list-style-type: none"><li>• Un câble à fibres optiques reliant le port 0 du processeur de stockage A au commutateur Fibre Channel 0</li><li>• Un câble à fibres optiques reliant le port 1 du processeur de stockage A au commutateur Fibre Channel 1</li><li>• Un câble à fibres optiques reliant le port 0 du processeur de stockage B au commutateur Fibre Channel 1</li><li>• Un câble à fibres optiques reliant le port 1 du processeur de stockage B au commutateur Fibre Channel 0</li></ul>
Commutateur Fibre Channel Dell EMC	Une à quatre connexions par câble à fibres optiques vers le système de stockage Fibre Channel Dell EMC Une connexion par câble à fibres optiques vers l'adaptateur HBA de chaque système PowerEdge
Commutateur Ethernet Gigabit	Une connexion CAT 5e ou CAT 6 vers la carte réseau (NIC) Gigabit privée de chaque système PowerEdge Une connexion CAT 5e ou CAT 6 vers le commutateur Ethernet Gigabit restant

### **Câblage du système de stockage Fibre Channel**

Selon vos besoins, vous pouvez configurer le système de stockage Fibre Channel inclus dans le cluster Oracle de différentes façons :

- Environnement Fibre Channel à connexion directe (voir la figure 2)
- Environnement Fibre Channel relié à un SAN et comprenant quatre ports (figure 3)

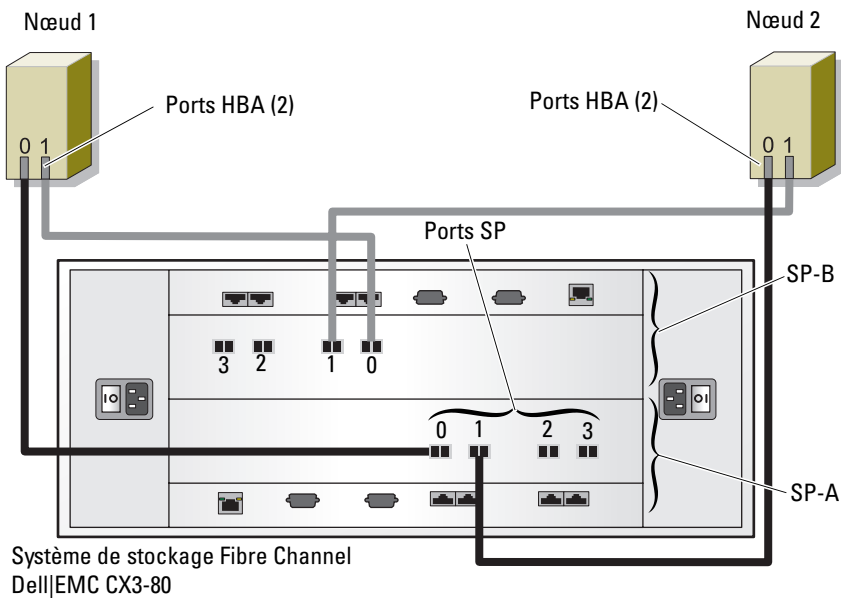
Les sections suivantes décrivent le câblage requis pour ces configurations.

## Configuration Fibre Channel à connexion directe

Pour créer une configuration Fibre Channel à connexion directe pour les nœuds du cluster (voir la figure 2), procédez comme suit :

- 1 Installez un câble optique entre l'adaptateur HBA 0 du nœud 1 et le port 0 du processeur de stockage A.
- 2 Installez un câble optique entre l'adaptateur HBA 1 du nœud 1 et le port 0 du processeur de stockage B.
- 3 Installez un câble optique entre l'adaptateur HBA 0 du nœud 2 et le port 1 du processeur de stockage A.
- 4 Installez un câble optique entre l'adaptateur HBA 1 du nœud 2 et le port 1 du processeur de stockage B.

Figure 2. Câblage d'un cluster Fibre Channel à connexion directe

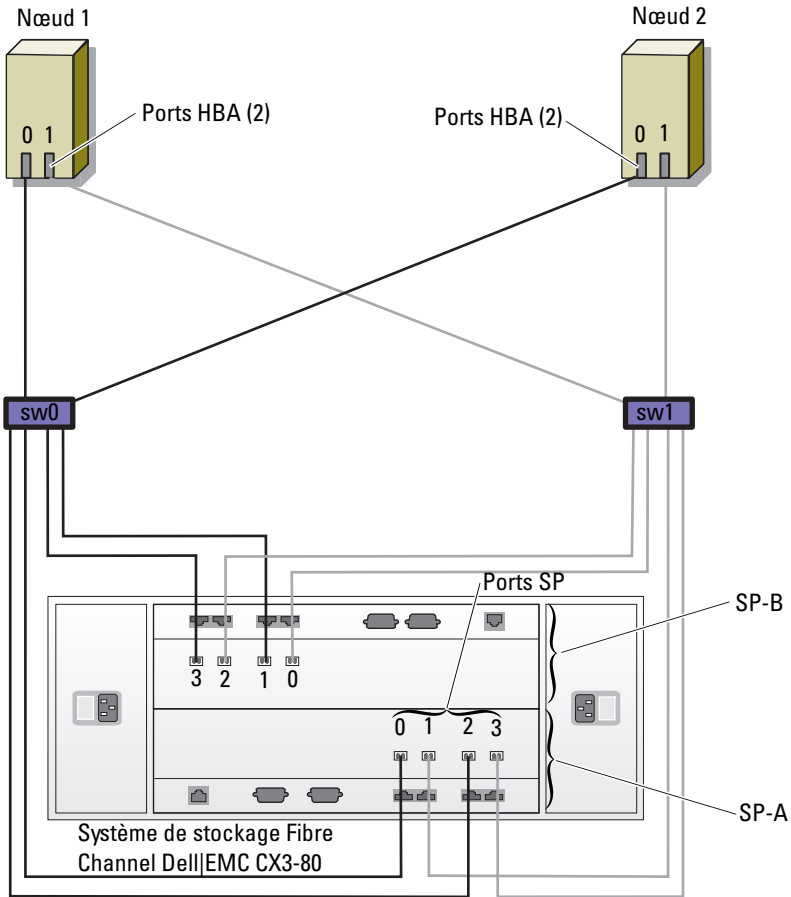


## **Configuration Fibre Channel avec connexion à un SAN**

Pour créer une configuration à 4 ports avec connexion à un SAN (voir la figure 3), procédez comme suit :

- 1** Installez un câble optique entre le port 0 du processeur de stockage A et le commutateur Fibre Channel 0.
- 2** Installez un câble optique entre le port 1 du processeur de stockage A et le commutateur Fibre Channel 1.
- 3** Installez un câble optique entre le port 2 du processeur de stockage A et le commutateur Fibre Channel 0.
- 4** Installez un câble optique entre le port 3 du processeur de stockage A et le commutateur Fibre Channel 1.
- 5** Installez un câble optique entre le port 0 du processeur de stockage B et le commutateur Fibre Channel 1.
- 6** Installez un câble optique entre le port 1 du processeur de stockage B et le commutateur Fibre Channel 0.
- 7** Installez un câble optique entre le port 2 du processeur de stockage B et le commutateur Fibre Channel 1.
- 8** Installez un câble optique entre le port 3 du processeur de stockage B et le commutateur Fibre Channel 0.
- 9** Installez un câble optique entre la carte HBA 0 du nœud 1 et le commutateur Fibre Channel 0.
- 10** Installez un câble optique entre la carte HBA 1 du nœud 1 et le commutateur Fibre Channel 1.
- 11** Installez un câble optique entre la carte HBA 0 du nœud 2 et le commutateur Fibre Channel 0.
- 12** Installez un câble optique entre la carte HBA 1 du nœud 2 et le commutateur Fibre Channel 1.

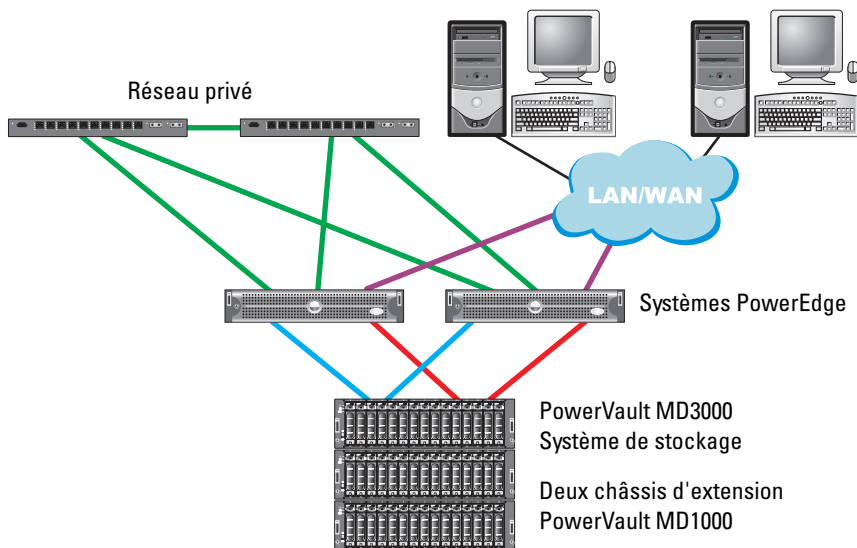
**Figure 3. Câblage d'un cluster Fibre Channel connecté à un SAN**



# Configuration d'un cluster SAS pour un système de stockage PowerVault™ MD3000 et des châssis d'extension MD1000

Pour configurer les logiciels et le matériel des systèmes PowerEdge et du PowerVault MD3000 pour un environnement Oracle RAC (Real Application Cluster), vous devez vérifier les connexions du matériel ainsi que la configuration matérielle et logicielle. Pour ce faire, reportez-vous aux informations de la présente section (figure 4, tableau 2 et figure 5).

**Figure 4. Câblage d'un cluster SAS et d'un système PowerVault MD3000**



**Tableau 2. Interconnexions matérielles d'un cluster SAS**

<b>Composant du cluster</b>	<b>Connexions</b>
Pour chaque nœud du système PowerEdge	<p>Un câble CAT5e/6 reliant la carte réseau (NIC) publique au réseau local (LAN)</p> <p>Un câble CAT5e/6 reliant la carte (NIC) Gigabit privée au commutateur Ethernet Gigabit (réseau privé).</p> <p>Un câble CAT5e/6 reliant la carte (NIC) Gigabit privée au commutateur Ethernet Gigabit (réseau privé).</p> <p>Deux connexions SAS vers un nœud (système PowerVault MD3000), via un contrôleur SAS 5/E</p> <p>Pour plus d'informations, voir la section "Configuration d'un cluster SAS comprenant un système PowerVault MD3000 et des châssis d'extension MD1000", à la page 105.</p>
Chaque système de stockage Dell PowerVault MD3000	<p>Deux câbles CAT 5e/6 connectés au réseau local (un à partir de chaque processeur de stockage)</p> <p>Deux connexions SAS vers chaque nœud (système PowerEdge), via un contrôleur SAS 5/E.</p> <p>Pour plus d'informations, voir la section "Configuration d'un cluster SAS comprenant un système PowerVault MD3000 et des châssis d'extension MD1000", à la page 105.</p>
Chaque châssis d'extension Dell PowerVault MD1000 (en option)	<p>Autant de connexions par câbles SAS que nécessaire pour les châssis d'extension MD1000</p>



## Configuration d'un cluster SAS comprenant un système PowerVault MD3000 et des châssis d'extension MD1000

### Tâche 1: installation du matériel

Les clusters SAS ne peuvent être installés que dans un environnement à connexion directe ; ils sont donc limités à deux nœuds.

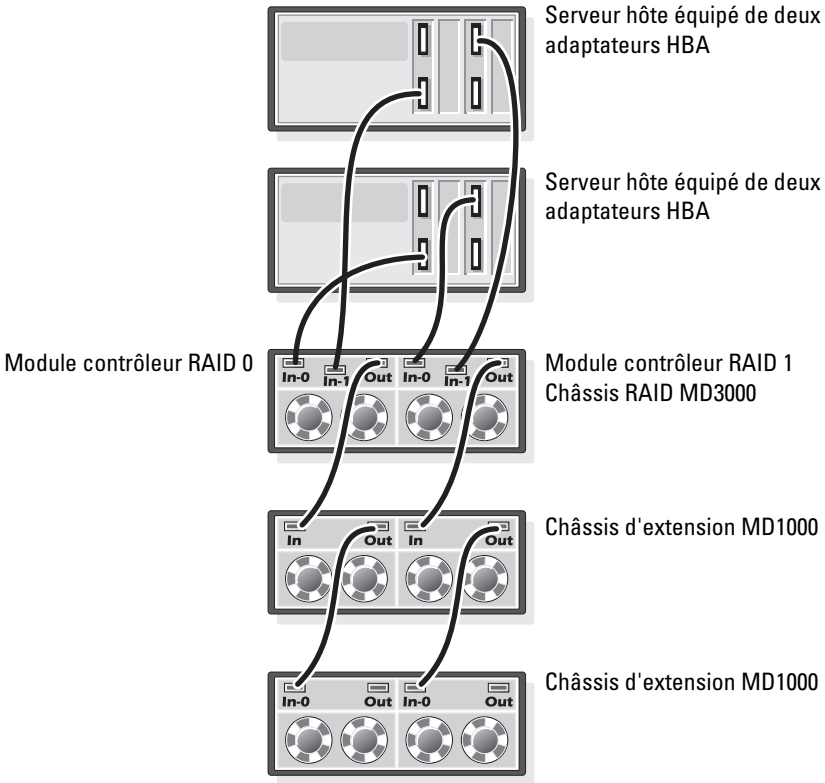
Pour créer une configuration à connexion directe pour les nœuds du cluster (voir la figure 5), procédez comme suit :

- 1 Installez un câble SAS entre un port du contrôleur SAS situé sur le nœud 1 et le port In-0 du contrôleur RAID 0 (châssis de stockage MD3000).
- 2 Installez un câble SAS entre l'autre port du contrôleur SAS situé sur le nœud 1 et le port In-0 du contrôleur RAID 1 (châssis de stockage MD3000).
- 3 Installez un câble SAS entre un port du contrôleur SAS situé sur le nœud 2 et le port In-1 du contrôleur RAID 0 (châssis de stockage MD3000).
- 4 Installez un câble SAS entre l'autre port du contrôleur SAS situé sur le nœud 2 et le port In-1 du contrôleur RAID 1 (châssis de stockage MD3000).
- 5 (Facultatif) Connectez deux câbles SAS entre les deux ports de sortie du MD3000 et les deux ports d'entrée ("In") du premier châssis d'extension MD1000.
- 6 (Facultatif) Connectez deux câbles SAS entre les deux ports de sortie du MD1000 et les ports d'entrée ("In-0") du second châssis d'extension MD1000.



**REMARQUE :** Pour plus d'informations concernant la configuration des châssis d'extension MD1000, reportez-vous à la documentation du système de stockage MD3000. Cette documentation est disponible sur [www.support.dell.com](http://www.support.dell.com).

**Figure 5. Câblage d'un cluster SAS à connexion directe**



**Tâche 2 : installation des logiciels hôtes requis pour le stockage**

Pour installer les logiciels hôtes requis pour le système de stockage PowerVault MD3000, utilisez le disque *Dell PowerVault Resource* fourni avec ce système. Suivez les procédures de la documentation Dell fournie avec le PowerVault MD3000 pour installer le logiciel “Modular Disk Storage Manager” sur le nœud principal, ainsi que le logiciel multiacheminement (MPIO) sur les nœuds restants.

### Tâche 3 : vérification et mise à niveau du micrologiciel

- À l'aide du logiciel Modular Disk Storage Manager installé sur le serveur hôte, lancez la détection des unités de stockage directement connectées au serveur.
- Vérifiez que vous disposez de la version minimale requise du micrologiciel des composants de stockage répertoriés ci-après. Reportez-vous au document “Solutions Deliverable List” (Liste des éléments pris en charge) pour identifier les versions de micrologiciel requises.
  - Micrologiciel des contrôleurs RAID
  - Micrologiciel des systèmes de stockage MD3000
  - Micrologiciel des châssis d'extension MD1000

### Installation du pilote de l'adaptateur SAS 5/E

Pour installer les pilotes sur les deux nœuds du cluster, suivez les instructions de la documentation fournie avec le système MD3000 et les adaptateurs HBA SAS.



**REMARQUE** : Vérifiez que la version du pilote qui se trouve sur le CD *MD3000*

*Resource* est bien celle qui est mentionnée dans le document *Solutions Deliverables List* (Liste des éléments pris en charge) correspondant aux configurations Oracle prises en charge par Dell.

### Tâches de post-installation

Une fois les pilotes et les logiciels installés, exécutez les tâches de post-installation décrites dans le *MD3000 Installation Guide* (MD3000 - Guide d'installation) afin de créer l'environnement décrit dans le document *Operating System and Hardware Installation, Linux Guide* (Guide Linux d'installation du système d'exploitation et du matériel).



**REMARQUE** : Dell recommande de créer une configuration RAID de niveau 10 pour les disques affectés aux LUN.

# Configuration d'un cluster iSCSI pour un système PowerVault MD3000i et des châssis d'extension MD1000

Cette section fournit des informations et des procédures pour la configuration matérielle et logicielle des systèmes PowerEdge et PowerVault MD3000i afin qu'ils fonctionnent dans un environnement Oracle RAC (Real Application Cluster).

Vérifiez les connexions matérielles et les configurations logicielle et matérielle à l'aide des figures "Configuration prise en charge" du document *Dell PowerVault MD3000i Support Matrix* (Matrice de support du système Dell PowerVault MD3000i). Ce document est disponible à l'adresse suivante :

[www.support.dell.com](http://www.support.dell.com).



**REMARQUE** : Si vous utilisez un système MD3000i avec Oracle Enterprise Linux 5, suivez les instructions ci-dessous :

1. Exécutez le script suivant pour installer le lecteur multiacheminement ; ne l'installez pas à partir du CD MDSM MD3000i :

```
dell-oracle-deployment/scripts/standard/510-rpms_scsi_linuxrdac.sh
```

2. Lorsque vous êtes invité à installer le multiacheminement au cours de l'installation MDSM, sélectionnez No (Non) et poursuivez l'installation.

**Tableau 3. Interconnexions de matériels iSCSI**

Composant du cluster	Connexions
Pour chaque nœud du système PowerEdge	Un câble CAT5e/6 reliant la carte (NIC) Gigabit privée au commutateur Ethernet Gigabit (réseau privé).
	Un câble CAT 5e/6 reliant la carte réseau (NIC) Gigabit privée redondante au commutateur Ethernet Gigabit redondant (réseau privé).
	Un câble CAT5e/6 reliant la carte (NIC) Gigabit privée au commutateur Ethernet Gigabit (réseau privé).
	Un câble CAT 5e/6 reliant la carte (NIC) Gigabit iSCSI au commutateur Ethernet Gigabit (réseau iSCSI).
	Pour des informations supplémentaires sur le système MD3000i, consultez la documentation relative à la configuration de PowerVault MD3000i.

**Tableau 3. Interconnexions de matériels iSCSI**

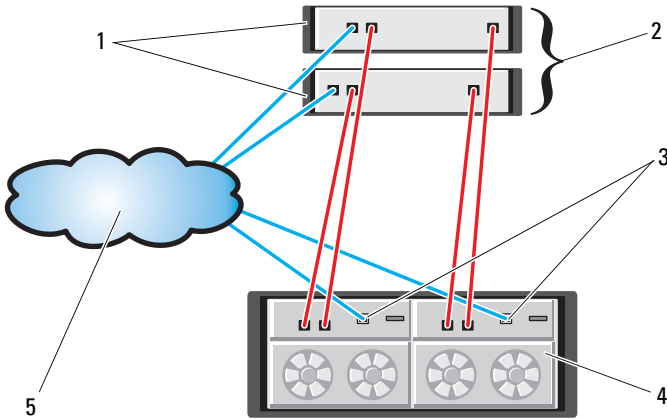
<b>Composant du cluster</b>	<b>Connexions</b>
Chaque système de stockage Dell PowerVault MD3000i	Deux câbles CAT 5e/6 connectés au réseau local (un à partir de chaque processeur de stockage) pour l'interface de gestion Deux câbles CAT 5e/6 par processeur de stockage pour l'interconnexion iSCSI Pour des informations supplémentaires sur le système MD3000i, consultez la documentation relative à la configuration de PowerVault MD3000i.
Chaque châssis d'extension Dell PowerVault MD1000 (en option)	Autant de connexions par câbles SAS que nécessaire pour les châssis d'extension MD1000

### **Configuration d'un cluster iSCSI comprenant un système PowerVault MD3000i et des châssis d'extension MD1000**

#### **Tâche 1: installation du matériel**

Les clusters iSCSI à connexion directe sont limités à deux nœuds.

**Figure 6. Câblage de clusters iSCSI à connexion directe**



- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | serveur hôte autonome<br>(un ou deux)   | 2 | cluster de deux nœuds                      |
| 3 | port de gestion Ethernet (2)            | 4 | châssis RAID MD3000i<br>(deux contrôleurs) |
| 5 | réseau d'entreprise, public<br>ou privé |   |  |

Pour créer une configuration à connexion directe pour les nœuds du cluster (voir la figure 6), procédez comme suit :

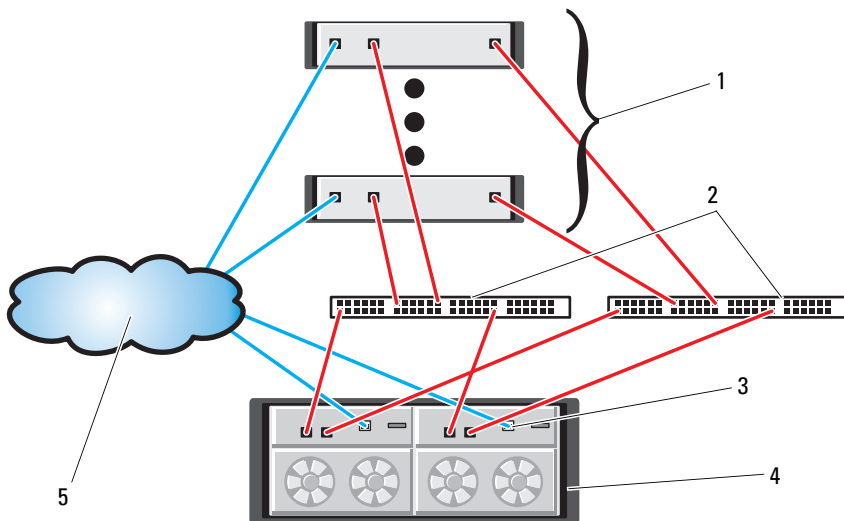
- 1 Installez un câble CAT entre un port du contrôleur 5e/6 situé sur le nœud 1 et le port In-0 du contrôleur RAID 0 (châssis de stockage MD3000i).
- 2 Installez un câble CAT 5e/6 entre l'autre port (iSCSI HBA ou NIC) situé sur le nœud 1 et le port In-0 du contrôleur RAID 1 (châssis de stockage MD3000i).
- 3 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port (iSCSI HBA ou NIC) situé sur le nœud 2 et le port In-1 du contrôleur RAID 0 (châssis de stockage MD3000i).
- 4 Installez un câble CAT 5e/6 entre l'autre port (iSCSI HBA ou NIC) situé sur le nœud 2 et le port In-1 du contrôleur RAID 1 (châssis de stockage MD3000i).

- 5 (Facultatif) Connectez deux câbles SAS entre les deux ports de sortie du MD3000 et les deux ports d'entrée ("In") du premier châssis d'extension MD1000.
- 6 (Facultatif) Connectez deux câbles SAS entre les deux ports de sortie du MD1000 et les ports d'entrée ("In-0") du second châssis d'extension MD1000.

**REMARQUE :** Pour plus d'informations concernant la configuration des châssis d'extension MD1000, reportez-vous à la documentation du système de stockage MD3000i.

Les clusters iSCSI commutés peuvent prendre en charge jusqu'à huit nœuds.

**Figure 7. Câblage des clusters iSCSI commutés**



- |   |                                      |   |   |
|---|--------------------------------------|---|---|
| 1 | jusqu'à 16 serveurs hôtes autonomes  | 2 | SAN IP (deux commutateurs Ethernet Gigabit) |
| 3 | port de gestion Ethernet (2)         | 4 | châssis RAID MD3000i (deux contrôleurs)     |
| 5 | réseau d'entreprise, public ou privé |   |   |

Pour configurer une liaison commutée pour les nœuds du cluster (voir la figure 7), procédez comme suit :

- 1 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port (iSCSI HBA ou NIC) situé sur le nœud 1 et le port du commutateur réseau 1.
- 2 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port (iSCSI HBA ou NIC) situé sur le nœud 1 et le port du commutateur réseau 2.
- 3 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port (iSCSI HBA ou NIC) situé sur le nœud 2 et le port du commutateur réseau 1.
- 4 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port (iSCSI HBA ou NIC) situé sur le nœud 2 et le port du commutateur réseau 2.
- 5 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port situé sur le commutateur 1 et le port In-0 du contrôleur RAID 0 (baie de stockage MD3000i).
- 6 Installez un câble CAT 5e/6 entre l'autre port situé sur le commutateur 1 et le port In-0 du contrôleur RAID 1 (châssis de stockage MD3000i).
- 7 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port situé sur le commutateur 2 et le port In-1 du contrôleur RAID 0 (châssis de stockage MD3000i).
- 8 Installez un câble CAT 5e/6 entre l'autre port situé sur le commutateur 2 et le port In-1 du contrôleur RAID 1 (châssis de stockage MD3000i).
- 9 (Facultatif) Connectez deux câbles SAS entre les deux ports de sortie du MD3000i et les deux ports d'entrée («In») du premier châssis d'extension MD1000.
- 10 (Facultatif) Connectez deux câbles SAS entre les deux ports de sortie du MD1000 et les ports d'entrée («In-0») du second châssis d'extension MD1000.



**REMARQUE :** Pour plus d'informations concernant la configuration des châssis d'extension MD1000, reportez-vous à la documentation du système de stockage MD3000i. Dell recommande d'utiliser un réseau distinct pour l'infrastructure de stockage iSCSI. Si un réseau distinct ne peut pas être dédié à l'infrastructure iSCSI, il est recommandé d'attribuer la fonction de stockage à un VLAN (réseau local virtuel) différent. Ainsi, des réseaux logiques indépendants sont créés au sein d'un réseau physique.



## **Tâche 2 : installation des logiciels hôtes requis pour le stockage**

Pour installer les logiciels hôtes requis pour le système de stockage PowerVault MD3000i, utilisez le disque *Dell PowerVault Resource* fourni avec ce système. Suivez les procédures décrites dans la documentation Dell fournie avec le PowerVault MD3000i pour installer le logiciel “Modular Disk Storage Manager” sur le nœud principal, et le logiciel multiacheminement (MPIO) sur les nœuds restants.

## **Tâche 3 : vérification et mise à niveau du micrologiciel**

- À l'aide du logiciel Modular Disk Storage Manager installé sur le serveur hôte, lancez la détection des unités de stockage directement connectées au serveur.
- Vérifiez que vous disposez de la version minimale requise du micrologiciel des composants de stockage répertoriés ci-après. Reportez-vous au document “Solutions Deliverable List” (Liste des éléments pris en charge) pour identifier les versions de micrologiciel requises.
  - Micrologiciel des systèmes de stockage MD3000i
  - Micrologiciel des châssis d'extension MD1000

## **Tâches de post-installation**

Une fois les pilotes et les logiciels installés, exécutez les tâches de post-installation décrites dans le *MD3000i Installation Guide* (MD3000 - Guide d'installation) afin de créer l'environnement décrit dans le Tableau 3, à la page 108.

# **Configuration de clusters iSCSI pour les systèmes de stockage EqualLogic série PS**

## **Terminologie EqualLogic**

Les matrices de stockage EqualLogic série PS sont équipées de la technologie de virtualisation du stockage. Pour mieux en comprendre le mode de fonctionnement, il est bon de connaître certains termes utilisés pour décrire ces matrices et leurs fonctions :

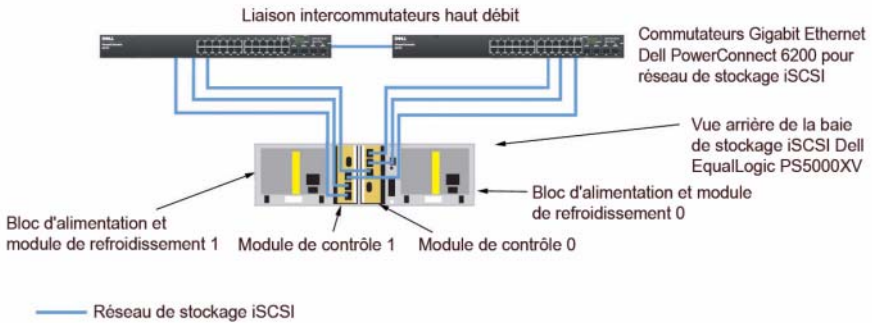
- **Membre** : désigne une matrice série PS unique
- **Groupe** : désigne un ensemble composé d'un ou de plusieurs membres, dont la gestion peut être centralisée ; les serveurs hôtes accèdent aux données via une adresse IP de groupe unique

- **Pool** : désigne une matrice RAID qui peut être constituée de disques appartenant à un ou plusieurs membres
- **Volume** : désigne un disque LUN ou virtuel constituant un sous-ensemble de la capacité d'un pool

### **Câblage du système de stockage iSCSI EqualLogic**

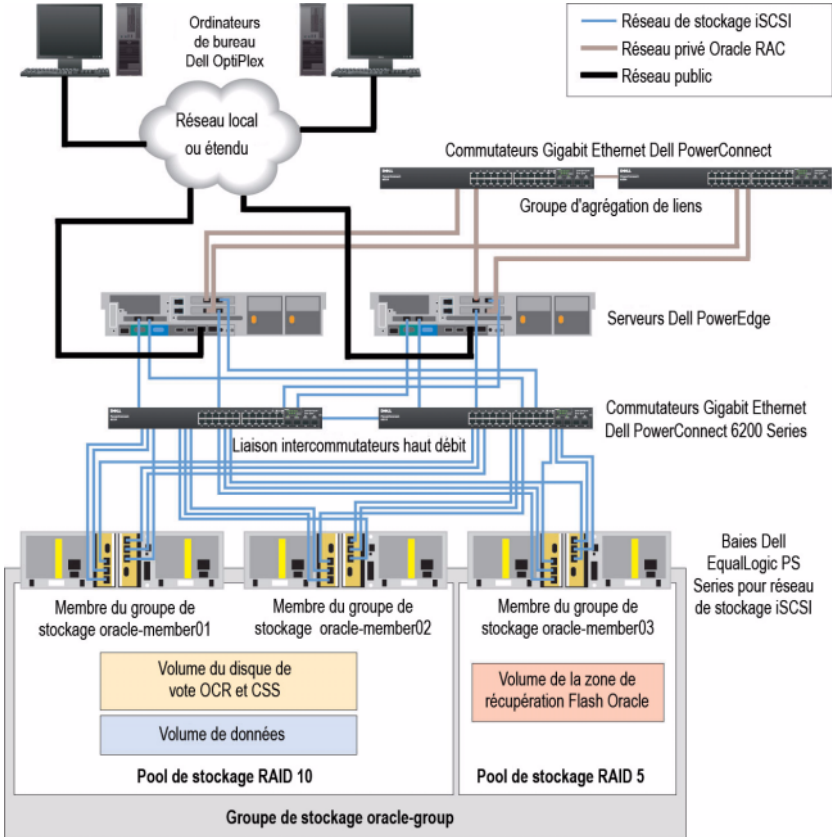
Des serveurs hôtes peuvent être rattachés à la matrice iSCSI EqualLogic PS5000XV Dell via un commutateur Ethernet Gigabit standard pour réseaux SAN IP. La “Configuration réseau recommandée”, à la page 115 montre la configuration réseau recommandée pour une baie de stockage PS5000XV avec deux modules de contrôle. Cette configuration inclut deux commutateurs Ethernet Gigabit Dell PowerConnect série 6200, destinés à optimiser la disponibilité et la bande passante du réseau. Dell recommande d'utiliser deux commutateurs Ethernet Gigabit car, en cas de défaillance au sein d'un environnement à commutateur Ethernet unique, aucun hôte ne pourra accéder au stockage avant le remplacement du périphérique défaillant et la restauration de la configuration. Dans ce type de configuration, il doit exister plusieurs ports à agrégation de liaisons assurant la connexion intercommutateur (ou faisceau). Par ailleurs, il est recommandé de connecter, à partir de chaque module de contrôle, une interface Gigabit à l'un des commutateurs Ethernet et les deux autres interfaces Gigabit à l'autre commutateur Ethernet.

**Figure 8. Configuration réseau recommandée**



La figure 9 présente l'architecture d'un exemple de configuration Oracle RAC à trois matrices PS5000XV. Les câbles bleus représentent le réseau SAN iSCSI. Les câbles gris représentent le réseau d'interconnexion privé Oracle RAC. Les câbles noirs représentent le réseau public. Les matrices de stockage PS5000XV fournissent la capacité de stockage physique de la base de données Oracle RAC.

**Figure 9. Exemple de configuration Oracle RAC à trois matrices PS5000XV**



Comme le montre la figure 9, le groupe nommé oracle-group est constitué de trois membres PS5000XV: oracle-member01, oracle-member02 et oracle-member03. Lorsqu'un membre est initialisé, il peut être configuré avec un pool de stockage RAID 10, RAID 5 ou RAID 50. Pour plus d'informations sur l'initialisation d'une matrice EqualLogic, consultez le *Dell EqualLogic User's Guide* (Guide d'utilisation de Dell EqualLogic).

Un groupe de stockage série PS peut être subdivisé en plusieurs niveaux ou pools. Cette disposition permet aux administrateurs de mieux gérer la répartition de l'espace disque. Un membre peut à tout moment être affecté à un seul pool. On peut facilement affecter un membre à un pool ou le déplacer d'un pool à un autre sans aucune incidence sur la disponibilité des données. Les pools peuvent être organisés selon différents critères, tels que le type ou la vitesse des disques, le niveau RAID ou le type d'application. Dans la figure 9, les pools sont organisés par niveaux RAID des membres : un pool appelé RAID-10 est formé de membres RAID 10 ; un pool appelé RAID-5 est constitué de membres RAID 5.

### Création de volumes

Pour stocker des données sur les disques physiques PS5000XV, vous devez au préalable les configurer en composantes utilisables, appelées volumes. Un volume est une partie du pool de stockage, dotée d'une taille spécifique, de contrôles d'accès et d'autres attributs. Il peut être réparti sur plusieurs disques et membres du groupe et apparaît sur le réseau comme cible iSCSI. Chaque volume est affecté à un pool et peut être facilement déplacé d'un pool à un autre, sans aucune incidence sur la disponibilité des données. En outre, le placement automatique de données et l'équilibrage automatique de la charge interviennent au sein d'un pool en fonction de la charge de travail totale de ses dispositifs de stockage.

**Tableau 4. Configuration de volumes Oracle RAC**

<b>Volume</b>	<b>Taille minimale</b>	<b>RAID</b>	<b>Nombre de partitions</b>	<b>Utilisé pour</b>	<b>Adressage du système d'exploitation</b>
Volume de la première zone	1024 Mo	10	Trois de 300 Mo chacune	Disque de vote, registre OCR (Oracle Cluster Registry) et SPFILE pour l'instance ASM	Trois périphériques de bloc, respectivement pour le disque de vote, le registre OCR et SPFILE
Volume(s) de la deuxième zone	Supérieure à la taille de la base de données	10	Une	Données	Groupe de disques ASM DATABASEDG

**Tableau 4. Configuration de volumes Oracle RAC (suite)**

<b>Volume</b>	<b>Taille minimale</b>	<b>RAID</b>	<b>Nombre de partitions</b>	<b>Utilisé pour</b>	<b>Adressage du système d'exploitation</b>
Volume(s) de la troisième zone	Au moins deux fois la taille du ou des volumes de la deuxième zone	5	Une	Zone de récupération Flash	Groupe de disques ASM FLASHBACKDG

Le tableau 4 présente un exemple de configuration des volumes. Créez des volumes dans la matrice PS5000XV, puis une liste d'accès pour autoriser toutes les interfaces réseau iSCSI hôtes à y accéder. Par exemple, les volumes suivants ont été créés :

```
mdi-ocr-css-spfile
mdi-data1
mdi-data2
mdi-fra1
```

### **Configuration de réseaux iSCSI**

Dell recommande de configurer les interfaces réseau hôtes pour le trafic iSCSI afin d'optimiser les performances à l'aide des paramètres **Flow Control** (Contrôle de flux) et **Jumbo Frame** (Trame Jumbo). Pour configurer le paramètre **Flow Control**, utilisez l'utilitaire `ethtool`.

Pour vérifier le paramètre **Flow Control (RX/TX Pause)** [Contrôle de flux (Pause RX/TX)] sur les interfaces, utilisez la commande suivante :

```
# ethtool -a <interface>
```

Par exemple,

```
# ethtool -a eth2
Pause parameters for eth2:
Autonegotiate:      on
RX:                 on
TX:                 on
```

Dans cet exemple, le paramètre **Flow Control** (Contrôle de flux) est déjà activé. Si le paramètre **Flow Control** (Contrôle de flux) n'est pas activé, utilisez la commande suivante :

```
# ethtool -A <interface> rx on tx on
```

Le paramètre **Jumbo Frame** (Trame Jumbo) est configuré dans les scripts `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-<interface>`, en ajoutant le paramètre `MTU="<valeur_mtu>"`.

Dans l'exemple ci-dessous la valeur du paramètre **MTU** est **9000**.

```
# cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth2
DEVICE=eth2
HWADDR=00:15:17:80:43:50
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
BOOTPROTO=none
IPADDR=10.16.7.125
NETMASK=255.255.255.0
USERCTL=no
MTU="9000"
```

Pour vérifier la valeur du paramètre **Jumbo Frame** (Trame Jumbo) utilisez la commande `ifconfig` comme suit :

```
$ ifconfig eth2
eth2      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:15:17:80:43:50
          inet addr:10.16.7.125  Bcast:10.16.7.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::215:17ff:fe80:4350/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:9000  Metric:1
          RX packets:3348411 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:2703578 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:10647052076 (9.9 GiB)TX bytes:11209177325 (10.4 GiB)
          Memory:d5ee0000-d5f00000
```

## Configuration de l'accès des hôtes aux volumes

Cette section décrit la procédure de configuration de l'accès des hôtes aux volumes iSCSI à l'aide de l'outil `iscsiadm`, qui est l'utilitaire d'administration open-iSCSI.

- 1 Connectez-vous au serveur en tant qu'utilisateur `root`. Vérifiez que le logiciel de l'initiateur open-iSCSI a été installé sur les serveurs hôtes.

```
rpm -qa | grep -i iscsi-initiator
```

La sortie ci-dessous devrait s'afficher si le package RPM de l'initiateur open-iSCSI a été installé. Dans le cas contraire, installez le package RPM de l'initiateur open-iSCSI `iscsi-initiator-utils-6.2.0.868-0.7.el5.x86_64.rpm`.

```
iscsi-initiator-utils-6.2.0.868-0.7.el5
```

- 2 Démarrez le service iSCSI.

```
service iscsi start
```

- 3 Activez le lancement du service iSCSI au démarrage.

```
chkconfig --add iscsi
```

```
chkconfig iscsi on
```

```
chkconfig --list iscsi
```

- 4 Recherchez l'adresse matérielle de chaque interface réseau de l'hôte à utiliser pour le trafic iSCSI.

```
grep -i hwaddr /etc/sysconfig/network-scripts/  
ifcfg-ethn
```

*n* est le numéro de l'interface réseau

- 5 Créez une interface pour chaque interface réseau de l'hôte à utiliser pour le trafic iSCSI.

```
iscsiadm -m iface -I iface_name --op=new
```

*iface\_name* est le nom affecté à l'interface.

```
iscsiadm -m iface -I iface_name --op=update -n  
iface.hwaddress -v hardware_address
```

*hardware\_address* est l'adresse matérielle de l'interface obtenue à l'étape 4



Par exemple, les commandes ci-dessous créent une interface nommée `eth0-iface` pour l'interface `eth0` dont l'adresse matérielle est `00:18:8B:4E:E6:CC`.

```
# iscsiadm -m iface -I eth0-iface --op=new
New interface eth0-iface added

# iscsiadm -m iface -I eth0-iface --op=update -n
iface.hwaddress -v 00:18:8B:4E:E6:CC
eth0-iface updated
```

- 6 Vérifiez que les interfaces ont été créées et correctement associées.

```
iscsiadm -m iface
```

- 7 Modifiez les informations CHAP dans le fichier `/etc/iscsi/iscsid.conf` présent sur l'hôte.

```
node.session.auth.username = username
node.session.auth.password = password

discovery.sendtargets.auth.username = username
discovery.sendtargets.auth.password = password
```

*username* est le nom d'utilisateur CHAP défini dans le système de stockage EqualLogic *password* est le mot de passe CHAP défini dans le système de stockage EqualLogic

- 8 Redémarrez le service iSCSI pour que la nouvelle configuration prenne effet.

```
service iscsi stop
service iscsi start
```

- 9 Détectez des cibles à partir de chaque interface créée à l'étape 5.

```
iscsiadm -m discovery -t st -p group_ip_address --
interface=iface_name1 --interface=iface_name2 --
interface=iface_name3 --interface=iface_name4
```

*group\_ip\_address* est l'adresse IP du groupe de stockage EqualLogic.

*iface\_name1*, *iface\_name2*, *iface\_name3*, *iface\_name4* (...) sont les interfaces réseau (définies à l'étape 5) de l'hôte à utiliser pour le trafic iSCSI.

Par exemple, la commande ci-dessous détecte quatre volumes à l'adresse IP de groupe 10.16.7.100, à partir d'un hôte à deux interfaces nommées eth0-iface et eth1-iface.

```
# iscsiadm -m discovery -t st -p 10.16.7.100 --
interface=eth0-iface --interface=eth1-iface
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1
```

**10** Vérifiez que chaque volume a été détecté à partir de chaque interface de l'hôte.

```
iscsiadm -m discovery --print=1
```

Par exemple,

```
# iscsiadm -m discovery --print=1
SENDTARGETS:
DiscoveryAddress: 10.16.7.100,3260
Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-
e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface
```

```
Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1
```

```
Portal: 10.16.7.100:3260,1
```

```
Iface Name: eth0-iface
```

```
Iface Name: eth1-iface
```

```
Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2
```

```
Portal: 10.16.7.100:3260,1
```

```
Iface Name: eth0-iface
```

```
Iface Name: eth1-iface
```

```
Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1
```

```
Portal: 10.16.7.100:3260,1
```

```
Iface Name: eth0-iface
```

```
Iface Name: eth1-iface
```

```
iSNS:
```

```
No targets found.
```

```
STATIC:
```

```
No targets found.
```

- 11** Connectez-vous à chaque cible (volume) à partir de chaque interface créée à l'étape 5.

```
iscsiadm -m node -p group_ip_address --interface  
iface_name --login
```

*group\_ip\_address* est l'adresse IP du groupe de stockage EqualLogic.

*iface\_name* est l'interface réseau (définie à l'étape 5) de l'hôte à utiliser pour le trafic iSCSI.

Dans l'exemple ci-dessous, l'utilisateur se connecte à trois volumes à partir de chacune des deux interfaces (eth0-iface et eth1-iface) d'un hôte.

```
# iscsiadm -m node -p 10.16.7.100 --interface eth0-iface --login  
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral,
portal: 10.16.7.100,3260]

Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-
css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]: successful

Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2,
portal: 10.16.7.100,3260]: successful

Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1,
portal: 10.16.7.100,3260]: successful

Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral,
portal: 10.16.7.100,3260]: successful

# iscsiadm -m node -p 10.16.7.100 --interface eth1-iface --login
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-
css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]

Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2,
portal: 10.16.7.100,3260]

Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1,
portal: 10.16.7.100,3260]

Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral,
portal: 10.16.7.100,3260]

Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-
css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]: successful

Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2,
portal: 10.16.7.100,3260]: successful

Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1,
portal: 10.16.7.100,3260]: successful

Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral,
portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

- 12 Affichez et vérifiez toutes les connexions et sessions actives.  

```
iscsiadm -m session -i
```
- 13 Vérifiez que les partitions sont visibles dans le système d'exploitation.  

```
cat /proc/partitions
```
- 14 Répétez les étapes 1-13 sur chaque hôte du cluster.

### Configuration de Device Mapper Multipath sur les volumes

- 1 Exécutez la commande `/sbin/scsi_id` sur les périphériques créés pour Oracle afin d'obtenir leur identifiant unique :

```
/sbin/scsi_id -gus /block/<périphérique>
```

Par exemple,

```
# scsi_id -gus /block/sda
```

- 2 Supprimez les commentaires de la section suivante de `/etc/multipath.conf`.

```
blacklist {
    wwid 26353900f02796769
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-
|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
}
```

- 3 Ajoutez la section suivante dans `/etc/multipath.conf`. Le WWID est obtenu à l'étape 1 ci-dessus. Vérifiez que les alias concordent sur tous les hôtes du cluster.

```
multipaths {
    multipath {
        wwid WWID_of_volume1
        alias alias_of_volume1
    }
    multipath {
        wwid WWID_of_volume2
        alias alias_of_volume2
    }
    (Ajoutez une sous-section multipath pour chaque volume
    supplémentaire.)
}
```

L'exemple de section ci-dessous inclut les configurations de quatre volumes.

```
multipaths {
    multipath {
        wwid      36090a028d059ee902e94b46797996fe2
        alias     ocr-css-spfile
    }
    multipath {
        wwid      36090a028d059ee902e94b46797996fe2
        alias     data1
    }
    multipath {
        wwid      36090a028d059ce952e94f46797990f2e
        alias     data2
    }
    multipath {
        wwid      36090a028d059be972e9414689799efd7
        alias     fra1
    }
}
```

- 4 Redémarrez le démon du multiacheminement, puis vérifiez que les alias s'affichent dans la sortie “multipath -ll”.

```
service multipathd restart
```

```
multipath -ll
```

Par exemple,

```
fra1 (36090a028d059be972e9414689799efd7) dm-13 EQLOGIC,100E-00
[size=5.0G][features=1 queue_if_no_path][hw_handler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 96:0:0:0 sdf 65:32 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 92:0:0:0 sdab 65:176 [active][ready]

ocr-css-spfile (36090a028d059ee902e94b46797996fe2) dm-11
EQLOGIC,100E-00
[size=2.0G][features=1 queue_if_no_path][hw_handler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 93:0:0:0 sdf 8:80 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 86:0:0:0 sdad 65:208 [active][ready]

data2 (36090a028d059ce952e94f46797990f2e) dm-8 EQLOGIC,100E-00
[size=20G][features=1 queue_if_no_path][hw_handler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
```

```

\_ 97:0:0:0 sdc 8:32 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 98:0:0:0 sdd 8:48 [active][ready]
data1 (36090a028d059ee932e94d46797994f67) dm-18 EQLOGIC,100E-00
[size=20G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 95:0:0:0 sdq 65:0 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 89:0:0:0 sdac 65:192 [active][ready]

```

- 5** Vérifiez que les périphériques `/dev/mapper/*` ont été créés. Vous devez utiliser leurs noms pour accéder et interagir avec les périphériques multiacheminement dans les sections suivantes.

Par exemple,

```

# ls -lt /dev/mapper/*

crw----- 1 root root 10, 63 Dec 15 11:22 /dev/mapper/control
brw-rw---- 1 root disk 253, 18 Dec 15 11:51 /dev/mapper/data1
brw-rw---- 1 root disk 253, 8 Dec 15 13:47 /dev/mapper/data2
brw-rw---- 1 root disk 253, 13 Dec 15 11:51 /dev/mapper/fra1
brw-rw---- 1 root disk 253, 11 Dec 15 11:51 /dev/mapper/ocr-css-
spfile
brw-rw---- 1 root disk 253, 6 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-crs
brw-rw---- 1 root disk 253, 3 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-home
brw-rw---- 1 root disk 253, 4 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-opt
brw-rw---- 1 root disk 253, 0 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-root
brw-rw---- 1 root disk 253, 7 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-swap
brw-rw---- 1 root disk 253, 1 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-tmp
brw-rw---- 1 root disk 253, 2 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-usr
brw-rw---- 1 root disk 253, 5 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-var

```

Répétez les étapes 1-8 sur chaque hôte du cluster.

# Configuration du réseau et du stockage pour Oracle 11g RAC

Cette section contient des informations sur la configuration d'un cluster Fibre Channel, iSCSI ou SAS à connexion directe exécutant une base de données initiale :

- Configuration des réseaux publics et privés
- Configuration du stockage partagé pour Oracle Clusterware et Oracle Database à l'aide d'OCFS2 ou d'ASM

La configuration d'une base de données sous Oracle 11g RAC est complexe et nécessite une série ordonnée de procédures. Pour configurer les réseaux et le stockage en un minimum de temps, effectuez les procédures ci-dessous dans l'ordre.

## Configuration des réseaux publics et privés

Cette section explique comment configurer les réseaux publics et privés du cluster.



**REMARQUE :** Chaque nœud doit être associé à une adresse IP publique et privée unique. Une adresse IP publique supplémentaire doit être utilisée comme adresse IP virtuelle pour les connexions des clients et le basculement des connexions. L'adresse IP virtuelle doit appartenir au même sous-réseau que l'adresse IP publique. Toutes les adresses IP publiques, y compris l'adresse IP virtuelle, doivent être enregistrées sur le DNS (service de noms de domaine) et être routables.

Selon le nombre de ports NIC disponibles, configurez les interfaces comme indiqué dans le tableau 5.

**Tableau 5. Attributions des ports de carte réseau (NIC)**

Port de la carte réseau (NIC)	Trois ports disponibles	Quatre ports disponibles
1	IP publique et IP virtuelle	IP publique
2	IP privée (avec lien réseau)	IP privée (avec lien réseau)
3	IP privée (avec lien réseau)	IP privée (avec lien réseau)
4	-	IP virtuelle



## Configuration du réseau public



**REMARQUE :** Vérifiez que l'adresse IP publique est valide et routable.



**REMARQUE :** Les deux ports de la carte réseau (NIC) avec lien réseau pour un réseau privé doivent être sur des bus PCI séparés. Par exemple, une paire avec lien peut être composée d'une carte d'interface réseau (NIC) intégrée et d'une carte réseau (NIC) supplémentaire.

Si ce n'est déjà fait, effectuez les opérations suivantes sur *chaque nœud* pour configurer le réseau public :

- 1 Ouvrez une session en tant que `root`.
- 2 Modifiez le fichier du périphérique réseau `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth#`, où `#` est le numéro du périphérique

et configurez-le comme suit :

```
DEVICE=eth0
ONBOOT=yes
IPADDR=<Adresse IP publique>
NETMASK=<Masque de sous-réseau>
BOOTPROTO=static
HWADDR=<Adresse MAC>
SLAVE=no
```

- 3 Éditez le fichier `/etc/sysconfig/network`. Le cas échéant, remplacez `localhost.localdomain` par le nom qualifié complet public du nœud. Par exemple, la ligne du nœud 1 donnerait :

```
hostname=nœud1.domaine.com
```

- 4 Tapez :  

```
service network restart
```
- 5 Tapez `ifconfig` pour vérifier que les adresses IP sont configurées correctement.
- 6 Pour vérifier que le réseau est configuré correctement, lancez un test ping sur chaque adresse IP publique à partir d'un client du réseau local situé hors du cluster.
- 7 Connectez-vous à chaque nœud pour vérifier que le réseau public fonctionne et tapez `ssh <IP publique>` pour vérifier que la commande `secure shell (ssh)` fonctionne également.

## Configuration du réseau privé à l'aide de liens (bonding)

Avant de déployer le cluster, vous devez configurer le réseau privé de manière à permettre aux nœuds de communiquer entre eux. Pour ce faire, il est nécessaire de configurer des liens réseau et d'attribuer une adresse IP privée et un nom d'hôte à chaque nœud du cluster.

Afin de définir les liens réseau pour des cartes réseau Broadcom ou Intel® et de configurer le réseau privé, effectuez la procédure suivante sur *chaque nœud* :

- 1 Ouvrez une session en tant que `root`.
- 2 Ajoutez la ligne suivante au fichier `/etc/modprobe.conf` :  
`alias bond0 bonding`
- 3 Pour garantir une disponibilité optimale, modifiez le fichier `/etc/modprobe.conf` de manière à activer l'option de contrôle des liens.  
La valeur par défaut de `miimon` est 0, ce qui signifie que le contrôle des liens est désactivé. Réglez d'abord cette valeur sur 100 millièmes de seconde. Vous pourrez ensuite la modifier pour atteindre le niveau de performances requis.

Tapez :

```
options bonding miimon=100 mode=6 max_bonds=2
```

- 4 Dans le répertoire `/etc/sysconfig/network-scripts/`, créez ou modifiez le fichier de configuration `ifcfg-bond0`.

Voici un exemple de ce fichier, basé sur des paramètres réseau factices :

```
DEVICE=bond0
IPADDR=192.168.0.1
NETMASK=255.255.255.0
NETWORK=192.168.0.0
BROADCAST=192.168.0.255
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=none
USERCTL=no
```

Les entrées `NETMASK`, `NETWORK` et `BROADCAST` sont facultatives.

`DEVICE=bond $n$`  est le nom du lien réseau,  $n$  correspondant au numéro de lien.

`IPADDR` correspond à l'adresse IP privée.

Pour utiliser `bond0` comme périphérique virtuel, vous devez indiquer les périphériques esclaves.

**5** Pour chaque périphérique faisant partie du lien, procédez comme suit :

- a** Dans le répertoire `/etc/sysconfig/network-scripts/`, éditez les lignes du fichier `ifcfg-ethn` comme suit :

```
DEVICE=ethn
HWADDR=<ADRESSE MAC>
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
USERCTL=no
MASTER=bond0
SLAVE=yes
BOOTPROTO=none
```

- b** Tapez `service network restart` et ne tenez pas compte des avertissements.

**6** Sur *chaque nœud*, tapez `ifconfig` pour vérifier le bon fonctionnement de l'interface privée.

L'adresse IP privée du nœud doit être associée à l'interface privée `bond0`.

**7** Une fois les adresses IP privées définies sur chaque nœud, vérifiez le bon fonctionnement du réseau privé en lançant un test ping sur chaque adresse IP à partir d'un nœud.

**8** Connectez-vous à chaque nœud et vérifiez que le réseau privé et `ssh` fonctionnent correctement en tapant :

```
ssh <IP privée>
```

- 9 Sur *chaque nœud*, modifiez les lignes du fichier `/etc/hosts` comme suit :

```
127.0.0.1      localhost.localdomain  localhost
<IP privée du nœud1> <nom d'hôte privé du nœud1>
<IP privée du nœud2> <nom d'hôte privé du nœud2>
```

```
<IP publique du nœud1> <nom d'hôte public du nœud1>
<IP publique du nœud2> <nom d'hôte public du nœud2>
```

```
<adresse IP virtuelle du nœud1> <nom d'hôte virtuel
du nœud1>
<adresse IP virtuelle du nœud2> <nom d'hôte virtuel
du nœud2>
```



**REMARQUE :** Les exemples fournis dans cette étape et dans la suivante correspondent à un environnement comprenant deux nœuds. Ajoutez des lignes pour chaque nœud supplémentaire.

- 10 Sur *chaque nœud*, créez ou modifiez le fichier `/etc/hosts.equiv` et faites en sorte qu'il répertorie toutes vos adresses IP publiques ou noms hôtes. Par exemple, si vous disposez d'un nom d'hôte public, d'une adresse IP virtuelle et d'un nom d'hôte virtuel pour chaque nœud, ajoutez les lignes suivantes :

```
<nom d'hôte public du nœud1> oracle
<nom d'hôte public du nœud2> oracle
```

```
<adresse IP ou nom hôte virtuel du nœud1> oracle
<adresse IP ou nom hôte virtuel du nœud2> oracle
```

- 11 Ouvrez une session en tant qu'utilisateur `oracle`, puis connectez-vous à chaque nœud pour vérifier que la commande du **shell distant (rsh)** fonctionne correctement. Pour ce faire, tapez :

```
rsh <nom d'hôte public nœudx>
```

où *x* correspond au numéro de nœud.

## Vérification de la configuration du stockage

Les sections suivantes indiquent comment créer et configurer les partitions de disques pour le stockage Fibre Channel, iSCSI ou SAS à connexion directe.

### Création des partitions de disques sur un système de stockage

Lors de la configuration des clusters, créez des partitions sur votre système de stockage Fibre Channel, iSCSI ou SAS à connexion directe. Pour que vous puissiez créer les partitions, tous les nœuds doivent détecter les périphériques de stockage externes.



**REMARQUE :** La procédure décrite dans cette section indique comment déployer Oracle dans un environnement de stockage SAS à connexion directe ou Fibre Channel. Pour plus de clarté, la nomenclature utilisée est celle des systèmes de stockage Fibre Channel. Si vous utilisez des systèmes de stockage SAS à connexion directe ou iSCSI (MD3000/MD3000i), utilisez le tableau suivant pour établir les correspondances entre la nomenclature Fibre Channel et celle du système MD3000/MD3000i.

**Tableau 6. Nomenclature des environnements Fibre Channel et SAS à connexion directe**

Stockage Fibre Channel	SAS à connexion directe ou iSCSI (MD3000/MD3000i)
LUN	Disques virtuels
/dev/emcpower(X)	/dev/sd(X)
PowerPath	Multiacheminement

Pour vérifier que chaque nœud peut détecter chaque unité de stockage ou disque logique, procédez comme suit :

- 1 Pour les systèmes de stockage Fibre Channel Dell | EMC, vérifiez que l'agent EMC<sup>®</sup> Navisphere<sup>®</sup> et la version correcte de PowerPath<sup>®</sup> sont installés sur chaque nœud et que celui-ci est associé au groupe de stockage approprié dans EMC Navisphere. Pour savoir comment procéder, reportez-vous à la documentation fournie avec le système de stockage Fibre Channel Dell | EMC.



**REMARQUE :** Le prestataire de services Dell qui a installé votre cluster a déjà effectué cette opération. Si vous réinstallez le logiciel sur un nœud, vous devrez le faire vous-même.

- 2 Vérifiez les connexions des périphériques de stockage et des nœuds au commutateur Fibre Channel (voir la figure 1 et le tableau 1).

**3** Vérifiez que vous êtes connecté en tant que `root`.

**4** Sur *chaque nœud*, tapez :

```
more /proc/partitions
```

Le nœud détecte, puis affiche les unités LUN ou disques logiques, ainsi que les partitions créées sur ces périphériques externes.



**REMARQUE** : Les périphériques répertoriés varient en fonction de la configuration du système de stockage.

La liste des LUN ou disques logiques détectés par le nœud s'affiche, ainsi que les partitions créées sur ces périphériques externes. Les périphériques virtuels PowerPath figurent dans la liste. Exemple : `/dev/emcpowera`, `/dev/emcpowerb` et `/dev/emcpowerc`.

Pour les configurations SAS à connexion directe ou iSCSI, les disques virtuels apparaissent sous la forme `/dev/sdb` et `/dev/sdc`, etc.

**5** Dans le fichier `/proc/partitions`, vérifiez que :

- Tous les périphériques virtuels PowerPath apparaissent dans le fichier avec des noms similaires sur tous les nœuds.

Exemple : `/dev/emcpowera`, `/dev/emcpowerb` et `/dev/emcpowerc`.

- Dans le cas d'un système MD3000/MD3000i, tous les disques virtuels apparaissent dans le fichier avec des noms similaires sur tous les nœuds.

Par exemple, `/dev/sdb`, `/dev/sdc` et `/dev/sdd`

- Les volumes logiques dédiés au stockage externe sont reconnus comme étant des périphériques SCSI ; chaque nœud est configuré avec le même nombre de LUN/disques virtuels.

Par exemple, si le nœud est configuré avec un lecteur SCSI ou un conteneur RAID connecté à un périphérique de stockage Fibre Channel avec trois disques logiques, `sda` identifie le conteneur RAID ou le disque interne du nœud, tandis que `emcpowera`, `emcpowerb` et `emcpowerc` identifient les unités logiques (ou périphériques PowerPath virtuels).

Si le nœud est configuré avec un lecteur SCSI ou un conteneur RAID connecté à un périphérique de stockage iSCSI ou SAS à connexion directe avec trois disques virtuels, `sda` identifie le conteneur RAID ou le lecteur interne du nœud, tandis que `sdb`, `sdc` et `sdd` identifient les volumes logiques de stockage externe.

- 6 Si les périphériques de stockage externes ne s'affichent pas dans le fichier `/proc/partitions`, redémarrez le nœud.

### Paramétrage des partitions de disques sur les systèmes Linux

Sous Linux, vous devez aligner la table de partitions avant que des données ne soient écrites dans le LUN/disque virtuel. Sinon, la réécriture de la mappe de partitions entraîne la destruction des données du LUN/disque virtuel.

#### **EXEMPLE : arguments de fdisk**

L'exemple suivant présente les arguments pouvant être utilisés avec `fdisk`. Dans cet exemple, le LUN est mappé avec `/dev/emcpowera` et la taille des éléments de bande du LUN est de 128 blocs.



**REMARQUE** : Dans cet exemple, le disque `/dev/emcpowera` contient déjà la partition principale `/dev/emcpowera1`. Dans le cas d'un système MD3000/MD3000i, cette procédure devrait être appliquée à `/dev/sdb1`.

```
fdisk /dev/emcpowera
```



**REMARQUE** : Vous devez créer une partition sur `/dev/emcpowera` avant d'effectuer les étapes suivantes.

```
x # expert mode
```

```
b # adjust starting block number
```

```
1 # choose partition 1
```

```
128 # set it to 128, (Ceci est la taille utilisée par défaut pour les systèmes de stockage Fibre Channel Dell|EMC série CX)
```

```
w # write the new partition
```

Pour les LUN devant être utilisés comme sources d'un cliché, d'un clone ou d'une image MirrorView, cette méthode est préférable à celle de l'alignement. Elle est également à privilégier pour les sources et les cibles SAN Copy.

**Procédure : utilisation de fdisk pour le paramétrage d'une partition de disque**

Procédez comme suit pour paramétrer une partition de disque à l'aide de l'utilitaire **fdisk**.

- 1 À l'invite de commande, tapez les commandes suivantes :

```
fdisk <Nom de la partition>
```

où <Nom de la partition> est le nom de la partition à paramétrer.

Par exemple, si le nom de la partition est /dev/emcpowera, vous devez entrer :

```
fdisk /dev/emcpowera
```

Le système affiche le message suivant pour indiquer que le nombre de cylindres du disque risque de poser problème dans certaines configurations :

```
The number of cylinders for this disk is set to 8782.
```

```
There is nothing wrong with that, but this is larger than 1024,
```

```
and could in certain setups cause problems with:
```

```
1) software that runs at boot time (e.g., old versions of LILO)
```

```
2) booting and partitioning software from other OSs  
(e.g., DOS FDISK, OS/2 FDISK)
```

- 2 À l'invite, entrez l'argument **fdisk** suivant :

```
x
```

- 3 À l'invite, entrez l'argument **fdisk** suivant :

```
b
```

- 4 Lorsque vous y êtes invité, tapez le numéro de la partition. Par exemple,

```
1
```

- 5 Indiquez le nouvel emplacement correspondant au début des données sur la partition : Par exemple,

```
128
```



- 6 À l'invite, entrez l'argument **fdisk** suivant :

w

Le système affiche le message suivant pour indiquer que le nombre de cylindres du disque risque de poser problème dans certaines configurations :

```
The partition table has been altered!
```

```
Calling ioctl() to re-read partition table.
```

```
Syncing disks.
```

- 7 Recommencez la procédure décrite de l'étape 1 à l'étape 6 pour chaque LUN de données Oracle.

## Configuration du stockage partagé pour Oracle Clusterware et Oracle Database à l'aide d'OCFS2

### Avant de commencer à utiliser OCFS2 :

- 1 Ouvrez une session en tant que **root**.
- 2 Accédez au répertoire contenant les scripts installés à partir du CD *Dell Deployment*. Pour ce faire, tapez :  

```
cd /dell-oracle-deployment/scripts/standard
```
- 3 Installez tous les modules OCFS. Pour ce faire, tapez :  

```
./340-rpms-ocfs.py
```
- 4 Répétez l'étape 1 et l'étape 2 pour tous les autres nœuds.

### Configuration du stockage à l'aide d'OCFS2

Sur le *premier nœud* :

- 1 Ouvrez une session en tant que **root**.
- 2 Effectuez les opérations suivantes :
  - a Démarrez le système X Window en tapant :  

```
startx
```
  - b Générez le fichier de configuration OCFS2 (`/etc/ocfs2/cluster.conf`) avec le nom de cluster par défaut "ocfs2". Pour ce faire, tapez la commande suivante dans une fenêtre de terminal :  

```
ocfs2console
```

- c Dans le menu, sélectionnez **Cluster** → **Configure Nodes** (Configurer les nœuds).

Si le cluster est hors ligne, la console le démarre. Une fenêtre de message s'affiche pour vous en informer. Fermez cette fenêtre.

La fenêtre **Node Configuration** (Configuration du nœud) s'affiche.

- d Pour ajouter des nœuds au cluster, cliquez sur **Add** (Ajouter). Entrez le nom du nœud (le même que celui de l'hôte), ainsi que son adresse IP privée. Conservez le numéro de port par défaut. Après avoir entré tous les détails, cliquez sur **OK**.

Recommencez cette étape pour ajouter tous les nœuds au cluster.

- e Une fois tous les nœuds ajoutés, cliquez sur **Apply** (Appliquer), puis sur **Close** (Fermer) dans la fenêtre **Node Configuration** (Configuration du nœud).



**REMARQUE** : Si vous recevez le message d'erreur `Unable to access cluster service` (Impossible d'accéder au service de cluster), supprimez le fichier suivant :

```
/etc/ocfs2/cluster.conf.
```

Ensuite, faites une nouvelle tentative.

- f Dans le menu, sélectionnez **Cluster** → **Propagate Configuration** (Propager la configuration).

La fenêtre **Propagate Cluster Configuration** (Propager la configuration du cluster) s'affiche. Attendez que le message `Finished` (Terminé) s'affiche dans la fenêtre, puis cliquez sur **Close** (Fermer).

- g Sélectionnez **File** (Fichier) → **Quit** (Quitter).

- 3 Sur *tous les nœuds*, tapez la commande suivante pour activer la pile du cluster au démarrage :

```
/etc/init.d/o2cb enable
```

- 4 Modifiez la valeur de `O2CB_HEARTBEAT_THRESHOLD` sur tous les nœuds. Pour ce faire, procédez comme suit :

- a Arrêtez le service `O2CB` sur tous les nœuds en tapant :

```
/etc/init.d/o2cb stop
```

- b** Modifiez `O2CB_HEARTBEAT_THRESHOLD` (dans le fichier `/etc/sysconfig/o2cb`) en indiquant la valeur 81 sur tous les nœuds.
  - c** Démarrez le service O2CB sur tous les nœuds en tapant :  

```
/etc/init.d/o2cb start
```
- 5** Si vous utilisez un cluster Fibre Channel, à partir du *premier nœud*, créez une partition sur chacun des deux autres périphériques de stockage partagés externes. Pour ce faire, utilisez **fdisk** comme suit :
- a** Créez une partition principale pour l'ensemble du périphérique en tapant :  

```
fdisk /dev/emcpowerX
```

Pour consulter l'aide de l'utilitaire **fdisk**, tapez `h`.
  - b** Vérifiez que la nouvelle partition a bien été créée en tapant :  

```
cat /proc/partitions
```
  - c** Si vous ne la voyez pas, tapez :  

```
sfdisk -R /dev/<nom du périphérique>
```



**REMARQUE :** Dans les étapes ci-après, les valeurs fictives utilisées sont les suivantes :

- points de montage : `/u01`, `/u02` et `/u03`
  - étiquettes : `u01`, `u02` et `u03`
  - périphériques de stockage Fibre Channel : `emcpowera`, `emcpowerb` et `emcpowerc`
- 6** Sur *l'un des nœuds*, formatez les périphériques de stockage externes en indiquant une taille de bloc de 4 Ko, une taille de cluster de 128 Ko et un nombre d'emplacements (nœuds) de 4. Pour ce faire, utilisez l'outil **mkfs.ocfs2** à partir de la ligne de commande, comme suit :

**ocr.dbf et disque de vote**

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u01  
/dev/emcpowera1
```

**Fichiers de base de données**

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u02  
/dev/emcpowerb1
```

## Zone de récupération Flash

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u03  
/dev/emcpowerc1
```



**REMARQUE** : Pour plus d'informations sur la définition des paramètres de format des clusters, voir [www.oss.oracle.com/projects/ocfs2/dist/documentation/ocfs2\\_faq.html](http://www.oss.oracle.com/projects/ocfs2/dist/documentation/ocfs2_faq.html).

### 7 Procédez comme suit pour *chacun des nœuds* :

- a Créez des points de montage pour chaque partition OCFS2. Pour ce faire, créez les répertoires de la partition cible et définissez les propriétaires en tapant :

```
mkdir -p /u01 /u02 /u03  
chown -R oracle.dba /u01 /u02 /u03
```

- b Sur *chaque nœud*, modifiez le fichier `/etc/fstab` en ajoutant les lignes suivantes pour chaque périphérique :

```
/dev/emcpowera1 /u01 ocfs2  
_netdev,datavolume,nointr00  
/dev/emcpowerb1 /u02 ocfs2  
_netdev,datavolume,nointr00  
/dev/emcpowerc1 /u03 ocfs2  
_netdev,datavolume,nointr00
```

Si le nom des périphériques PowerPath virtuels varie d'un nœud à l'autre, modifiez le fichier `/etc/fstab` sur chaque nœud afin de vous assurer que tous les répertoires partagés des nœuds accèdent aux mêmes disques.

Créez les entrées appropriées pour tous les volumes OCFS2.

- c Sur *chaque nœud*, tapez la commande suivante pour monter tous les volumes indiqués dans le fichier `/etc/fstab` :

```
mount -a -t ocfs2
```

- d Sur *chaque nœud*, ajoutez la commande suivante au fichier `/etc/rc.local` :

```
mount -a -t ocfs2
```

## Configuration du stockage partagé pour Oracle Clusterware et Oracle Database à l'aide d'ASM

### Configuration du stockage partagé pour Oracle Clusterware

Cette section indique comment configurer le stockage partagé pour Oracle Clusterware.

#### *Configuration du stockage partagé à l'aide de périphériques de bloc*

- 1 Sur le *premier nœud*, créez six partitions sur l'un des périphériques de stockage externes à l'aide de `fdisk` :

Tapez :

```
fdisk /dev/emcpowerX
```

Ensuite, créez six partitions de 300 Mo chacune pour le référentiel du cluster Oracle (OCR), les disques de vote et le fichier de paramètres système Oracle.

- 2 Tapez la commande suivante pour vérifier les nouvelles partitions :

```
more /proc/partitions
```

Sur tous les nœuds, si les nouvelles partitions n'apparaissent pas dans le fichier `/proc/partitions`, tapez :

```
sfdisk -R /dev/<nom du périphérique>
```

- 3 Sur tous les nœuds d'un cluster Fibre Channel, procédez comme suit :
  - a Ajoutez les noms de partition des référentiels OCR principal et miroir dans le fichier `permissions.ini`. Ce fichier se trouve dans le répertoire suivant :  
`/dell-oracle-deployment/scripts/`

```
[ocr]
primary_ocr=
mirror_ocr1=
[vote]
vote1=
vote2=
vote3=
[asm]
asm1=
asm2=
```

Par exemple, si les partitions OCR et miroir OCR sont `/dev/emcpowera1` et `/dev/emcpowera2`, alors le fichier `permissions.ini` sera modifié comme suit :

```
[ocr]
primary_ocr=/dev/emcpowera1
mirror_ocr1=/dev/emcpowera2
```

- b** Ajoutez les noms des disques de vote dans le fichier `permissions.ini`. Ce fichier se trouve dans le répertoire suivant : `/dell-oracle-deployment/scripts/`

```
[ocr]
primary_ocr=
mirror_ocr1=
[vote]
vote1=
vote2=
vote3=
[asm]
asm1=
asm2=
```

Par exemple, si les disques de vote sont `emcpowerb1`, `emcpowerb2` et `emcpowerb3`, alors le fichier `permissions.ini` sera modifié comme suit :

```
[vote]
vote1=/dev/emcpowerb1
vote2=/dev/emcpowerb2
vote3=/dev/emcpowerb3
```



**REMARQUE :** Vous ne devez modifier que les cinq variables indiquées ci-dessus : `primary_ocr`, `mirror_ocr`, `vote1`, `vote2` et `vote3`.

- 4** Exécutez le script `permissions.py` qui se trouve dans le dossier `/dell-oracle-deployment/scripts/`, une fois le fichier `permissions.ini` configuré :

```
./permissions.py
```

- 5** Exécutez la commande suivante pour définir les permissions appropriées pour les périphériques de bloc :

```
/etc/rc.local
```

## Configuration du stockage partagé de la base de données à l'aide d'ASM

Pour configurer le cluster avec ASM, effectuez la procédure suivante sur *tous les nœuds* :

- 1 Ouvrez une session en tant que `root` .
- 2 Sur tous les nœuds, créez une partition sur chacun des deux autres périphériques de stockage externes, à l'aide de `fdisk` :

- a Créez une partition principale pour l'ensemble du périphérique en tapant :

```
fdisk /dev/emcpowerX
```



**REMARQUE** : Pour consulter l'aide de l'utilitaire `fdisk`, tapez `h`.

- b Vérifiez que la nouvelle partition a bien été créée en tapant :

```
cat /proc/partitions
```

Si vous ne la voyez pas, tapez :

```
sfdisk -R /dev/<nom du périphérique>
```

- 3 Tapez `chkconfig networkwait off`.



**REMARQUE** : Pour configurer le stockage partagé à l'aide d'ASM, vous pouvez utiliser les périphériques de bloc ou le pilote de bibliothèque ASM d'Oracle.

## Configuration du stockage partagé à l'aide de périphériques de bloc

- 1 Ajoutez les noms de groupes de disques correspondants à `asm1` et à `asm2` dans le fichier `permissions.ini`. Ce fichier se trouve dans le répertoire suivant :

```
/dell-oracle-deployment/scripts/
```

```
[asm]  
asm1=  
asm2=
```

Par exemple, si les noms de vos groupes de disques ASM1 et ASM2 sont `/dev/emcpowerc1` et `/dev/emcpowerd1`, alors le fichier `permissions.ini` sera modifié comme suit :

```
[asm]  
asm1=/dev/emcpowerc1  
asm2=/dev/emcpowerd1
```

Pour ajouter un groupe de disques ASM supplémentaire, ASM3, en utilisant `/dev/emcpower1`, ajoutez une autre entrée à la session :

```
asm3=/dev/emcpower1
```

- 2 Exécutez le script `permissions.py` qui se trouve dans le dossier `/dell-oracle-deployment/scripts/`, une fois le fichier `permissions.ini` configuré :

```
./permissions.py
```

- 3 Exécutez la commande suivante pour définir les permissions appropriées pour les périphériques de bloc :

```
/etc/rc.local
```

### ***Configuration du stockage partagé à l'aide du pilote de bibliothèque ASM***

- 1 Ouvrez une session en tant que `root`.
- 2 Ouvrez une fenêtre de terminal et effectuez les opérations suivantes sur tous les nœuds :

**a** Tapez `service oracleasm configure`.

**b** Tapez les entrées suivantes pour tous les nœuds :

```
Default user to own the driver interface [ ]: oracle
```

```
Default group to own the driver interface [ ]: dba
```

```
Start Oracle ASM library driver on boot (y/n) [n]: y
```

```
Fix permissions of Oracle ASM disks on boot (y/n) [y]: y
```

- 3 Exécutez cette étape uniquement si la configuration RAC utilise un système de stockage iSCSI EqualLogic et le pilote Linux Device Mapper Multipath. Définissez le paramètre `ORACLEASM_SCANORDER` dans `/etc/sysconfig/oracleasm` comme suit :

```
ORACLEASM_SCANORDER="dm"
```

Redémarrez le serveur pour que la modification prenne effet.

- 4 Dans la fenêtre de terminal, sur le *premier nœud*, tapez les commandes suivantes et appuyez sur <Entrée> :

```
service oracleasm createdisk ASM1 /dev/emcpower1
```

```
service oracleasm createdisk ASM2 /dev/emcpower1
```



- 5 Répétez l'étape pour chaque disque ASM supplémentaire à créer.
- 6 Vérifiez que les disques ASM sont créés et marqués pour l'utilisation d'ASM.  
Dans la fenêtre de terminal, tapez la commande suivante, puis appuyez sur <Entrée> :

```
service oracleasm listdisks
```

Les disques créés à l'étape s'affichent.

Par exemple,

```
ASM1
```

```
ASM2
```

- 7 Vérifiez que les autres nœuds peuvent accéder aux disques ASM créés à l'étape .

Sur chaque nœud restant, ouvrez une fenêtre de terminal, tapez la commande suivante, puis appuyez sur <Entrée> :

```
service oracleasm scandisks
```

## Obtention d'aide

### Support Dell

Pour plus d'informations sur l'utilisation du système, voir la documentation fournie avec ses composants.

Vous trouverez des livres blancs, des détails sur les configurations Dell prises en charge et des informations générales sur le site [dell.com/oracle](http://dell.com/oracle).

Pour obtenir une assistance technique sur votre matériel ou le système d'exploitation et télécharger les dernières mises à jour appropriées pour le système, visitez le site [support.dell.com](http://support.dell.com). Pour contacter Dell, consultez le *Guide d'installation et de dépannage*.

Des formations et certifications Dell Enterprise sont disponibles. Pour plus d'informations, visitez le site [dell.com/training](http://dell.com/training). Ce service n'est disponible que dans certains pays.

## **Support Oracle**

Pour obtenir des informations sur les formations concernant le logiciel Oracle et les clusters, visitez le site Web [www.oracle.com](http://www.oracle.com). Vous pouvez aussi contacter Oracle à l'aide des coordonnées fournies dans la documentation.

Le site Web [www.metalink.oracle.com](http://www.metalink.oracle.com) contient des informations de support technique, des fichiers téléchargeables et des informations diverses.

**Pour des informations sur l'installation et la configuration d'Oracle, consultez le *Guide d'installation et de configuration d'Oracle Database*.**



# **Dell™ PowerEdge™-Systeme Oracle Database 11g R1 mit Red Hat® Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 oder Oracle Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 Speicher- und Netzwerkhandbuch Version 1.0**

## **Übersicht über die Dokumentation zu Oracle Database 11G**

Die Dokumentationen für Oracle Database 11g R1 mit Red Hat® Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 oder Oracle Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 wurden in einer Reihe von Modulen neu strukturiert. In diesen Modulen werden die folgenden Themen behandelt:

- *Installationshandbuch für Betriebssystem und Hardware* - Beschreibung der Mindestanforderungen für Hardware und Softwareversionen, Informationen zur Installation und Konfiguration des Betriebssystems, zur Überprüfung der Hardware- und Softwarekonfigurationen und zum Erhalt von Open-Source-Dateien
- *Speicher- und Netzwerkhandbuch* - Beschreibung der Installation und Konfiguration von Netzwerkspeicherlösungen
- *Oracle Database Setup- und Installationshandbuch* - Beschreibung der Installation und Konfiguration von Oracle Database 11g R1
- *Handbuch zur Fehlerbehebung* - Informationen zum Hinzufügen von neuen Knoten zum Cluster und zum Beheben von Fehlern sowie Referenzmaterial

Alle Module enthalten Informationen zur technischen Unterstützung von Dell.

# Anmerkungen, Vorsichtshinweise und Warnungen



**ANMERKUNG:** Eine ANMERKUNG macht auf wichtige Informationen aufmerksam, mit denen Sie das System besser einsetzen können.

---

**Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.**

**© 2009 Dell Inc. Alle Rechte vorbehalten.**

Nachdrucke jeglicher Art ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Dell Inc. sind strengstens untersagt.

Marken in diesem Text: *Dell*, das *DELL* Logo, *PowerEdge* und *PowerVault* sind Marken von Dell Inc.; *EMC*, *PowerPath* und *Navisphere* sind eingetragene Marken von EMC Corporation; *Intel* ist eine eingetragene Marke von Intel Corporation; *Red Hat* und *Red Hat Enterprise Linux* sind eingetragene Marken von Red Hat, Inc.

Alle anderen in dieser Dokumentation genannten Marken und Handelsbezeichnungen sind Eigentum der entsprechenden Hersteller und Firmen. Dell Inc. erhebt keinen Anspruch auf Markenzeichen und Handelsbezeichnungen mit Ausnahme der eigenen.

## In diesem Dokument verwendete Terminologie

In diesem Dokument werden die Begriffe *Logische Gerätenummer* (LUN) und *Virtueller Datenträger* verwendet. Diese Begriffe sind synonym und untereinander ersetzbar. Der Begriff *LUN* wird üblicherweise im Zusammenhang mit Dell|EMC Fibre-Channel-Speichersystemumgebungen und der Begriff *virtuelles Laufwerk* bei Dell PowerVault SAS-Speicherumgebungen (Dell MD3000i und Dell MD3000i mit Erweiterung MD1000) verwendet.

## Einrichten von Fibre-Channel-Clustern

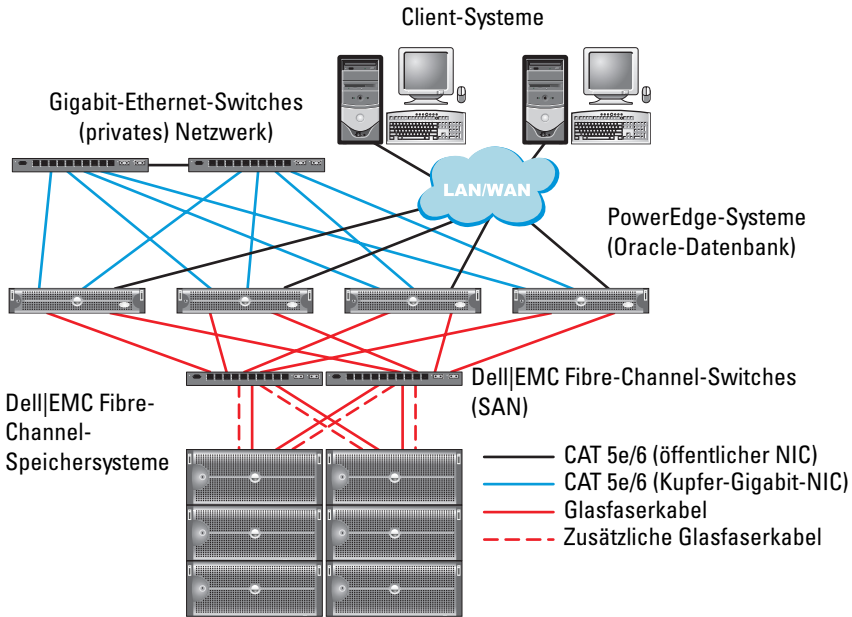
Die Einrichtung des Fibre-Channel-Clusters wurde von dem für Sie zuständigen Dell Professional Services-Mitarbeiter vorgenommen. Überprüfen Sie die Hardware-Verbindungen sowie die Hardware- und Softwarekonfigurationen nach den Anleitungen in diesem Abschnitt. Abbildung 1 und Abbildung 3 enthalten eine Übersicht über die für den Cluster erforderlichen Verbindungen, und Tabelle 1 enthält eine Zusammenfassung der Cluster-Verbindungen.

Überprüfen Sie, ob folgende Maßnahmen für den Cluster durchgeführt wurden:

- Die Hardware ist vollständig im Rack installiert.
- Alle Hardwareverbindungen sind eingerichtet wie in Abbildung 1 und Abbildung 3 gezeigt und in Tabelle 1 aufgeführt.
- Alle logischen Einheitnummern (LUN = Logical Unit Number), RAID-Gruppen (RAID = Redundant Array of Independent Disks) und Speichergruppen im Dell|EMC Fibre-Channel-Speichersystem sind erstellt.
- Den Knoten im Cluster sind Speichergruppen zugewiesen.

Überprüfen Sie, ob alle Hardwarekomponenten installiert und alle Verbindungen korrekt hergestellt wurden, bevor Sie sich den nächsten Aufgaben zuwenden.

**Abbildung 1. Hardwareverbindungen für einen Fibre-Channel-Cluster**



**Tabelle 1. Fibre-Channel-Hardwareverbindungen**

Clusterkomponente	Verbindungen
PowerEdge™ Systemknoten	Ein CAT 5e-Kabel („Category 5 enhanced“) oder CAT 6-Kabel vom öffentlichen NIC zum lokalen Netzwerk (LAN) Ein CAT 5e- oder CAT 6-Kabel vom privaten Gigabit-NIC zum Gigabit-Ethernet-Switch Ein CAT 5e- oder CAT 6-Kabel von einem redundanten privaten Gigabit-NIC zu einem redundanten Gigabit-Ethernet-Switch Ein Glasfaserkabel vom HBA 0 zum Fibre-Channel-Switch 0 Ein Glasfaserkabel vom HBA 1 zum Fibre-Channel-Switch 1

**Tabelle 1. Fibre-Channel-Hardwareverbindungen (fortgesetzt)**

<b>Clusterkomponente</b>	<b>Verbindungen</b>
Dell EMC Fibre-Channel-Speichersystem	Zwei CAT 5e- oder CAT 6-Kabel zum LAN Ein bis vier Glasfaserverbindungen zu jedem Fibre-Channel-Switch. Zum Beispiel bei einer Konfiguration mit vier Anschlüssen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ein Glasfaserkabel vom SPA-Port 0 zum Fibre-Channel-Switch 0</li><li>• Ein Glasfaserkabel vom SPA-Port 1 zum Fibre-Channel-Switch 1</li><li>• Ein Glasfaserkabel vom SPB-Port 0 zum Fibre-Channel-Switch 1</li><li>• Ein Glasfaserkabel vom SPB-Port 1 zum Fibre-Channel-Switch 0</li></ul>
Dell EMC Fibre-Channel-Switch	Ein bis vier Glasfaserverbindungen zum Dell EMC Fibre-Channel-Speichersystem Eine Glasfaserverbindung zu den HBAs der einzelnen PowerEdge-Systeme
Gigabit-Ethernet Switch	Jeweils eine CAT 5e- oder CAT 6-Verbindung zum privaten Gigabit-NIC auf jedem PowerEdge-System Eine CAT 5e- oder CAT 6-Verbindung zum verbleibenden Gigabit-Ethernet-Switch

## **Verkabeln des Fibre-Channel-Speichersystems**

Sie können Ihr Oracle-Fibre-Channel-Clustersystem je nach Ihren Anforderungen wie folgt konfigurieren:

- Direct-Attach-Fibre-Channel (siehe Abbildung 2)
- SAN-Attach-Fibre-Channel-Konfiguration mit vier Ports (Abbildung 3)

In den folgenden Abschnitten werden die Verkabelungsanforderungen für diese Konfigurationen beschrieben.

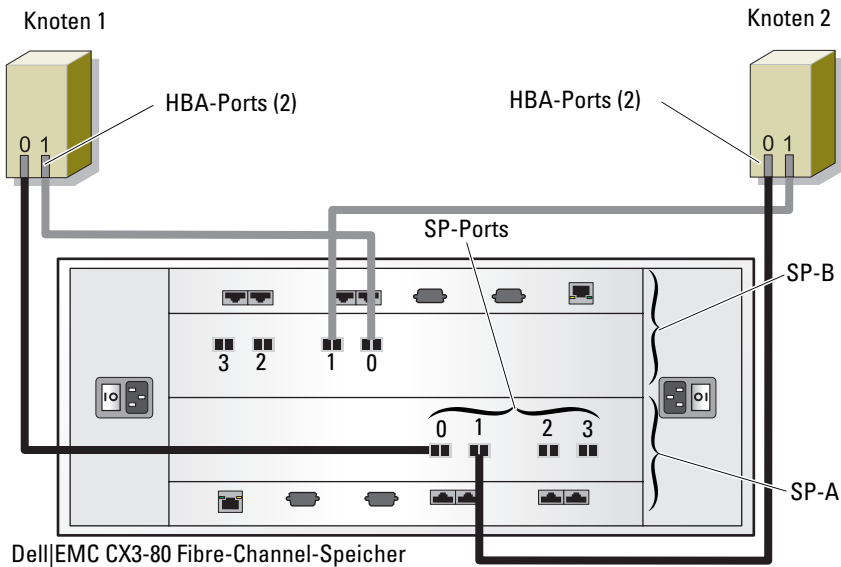
### **Direct-Attach-Fibre-Channel-Konfiguration**

Um die Clusterknoten als Direct-Attach-Fibre-Channel-System zu konfigurieren (siehe Abbildung 2), gehen Sie wie folgt vor:

- 1** Verbinden Sie HBA 0 von Knoten 1 durch ein Glasfaserkabel mit Port 0 vom SP-A.
- 2** Verbinden Sie HBA 1 von Knoten 1 durch ein Glasfaserkabel mit Port 0 vom SP-B.

- 3 Verbinden Sie HBA 0 von Knoten 2 durch ein Glasfaserkabel mit Port 1 vom SP-A.
- 4 Verbinden Sie HBA 1 von Knoten 2 durch ein Glasfaserkabel mit Port 1 vom SP-B.

**Abbildung 2. Verkabelung bei einem direkt verbundenen Fibre-Channel-Cluster**



### **SAN-Attach-Fibre-Channel-Konfiguration**

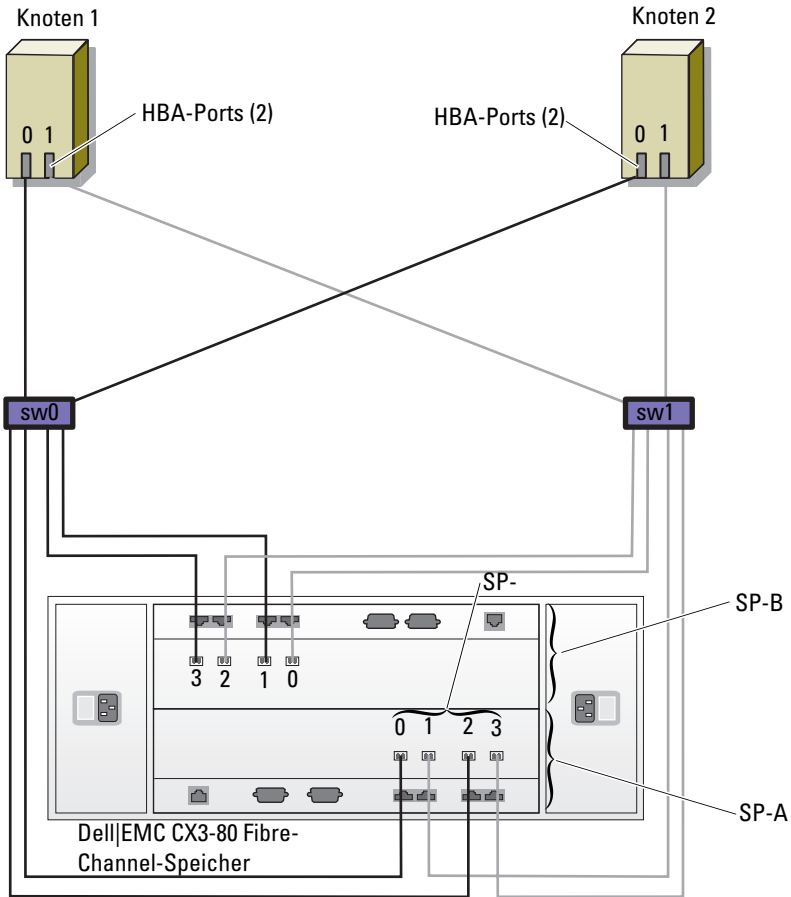
Um die Clusterknoten als SAN-Attach-System mit vier Ports zu konfigurieren (siehe Abbildung 3), gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Installieren Sie ein Glasfaserkabel zwischen Port 0 von SP-A und Fibre-Channel-Switch 0.
- 2 Installieren Sie ein Glasfaserkabel zwischen Port 1 von SP-A und Fibre-Channel-Switch 1.
- 3 Installieren Sie ein Glasfaserkabel zwischen SP-A-Port 2 und Fibre-Channel-Switch 0.



- 4** Installieren Sie ein Glasfaserkabel zwischen SP-A-Port 3 und Fibre-Channel-Switch 1.
- 5** Installieren Sie ein Glasfaserkabel zwischen Port 0 von SP-B und Fibre-Channel-Switch 1.
- 6** Installieren Sie ein Glasfaserkabel zwischen Port 1 von SP-B und Fibre-Channel-Switch 0.
- 7** Installieren Sie ein Glasfaserkabel zwischen SP-B-Port 2 und Fibre-Channel-Switch 1.
- 8** Installieren Sie ein Glasfaserkabel zwischen SP-B-Port 3 und Fibre-Channel-Switch 0.
- 9** Verbinden Sie HBA 0 von Knoten 1 durch ein Glasfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 0.
- 10** Verbinden Sie HBA 1 von Knoten 1 durch ein Glasfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 1.
- 11** Verbinden Sie HBA 0 von Knoten 2 durch ein Glasfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 0.
- 12** Verbinden Sie HBA 1 von Knoten 2 durch ein Glasfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 1.

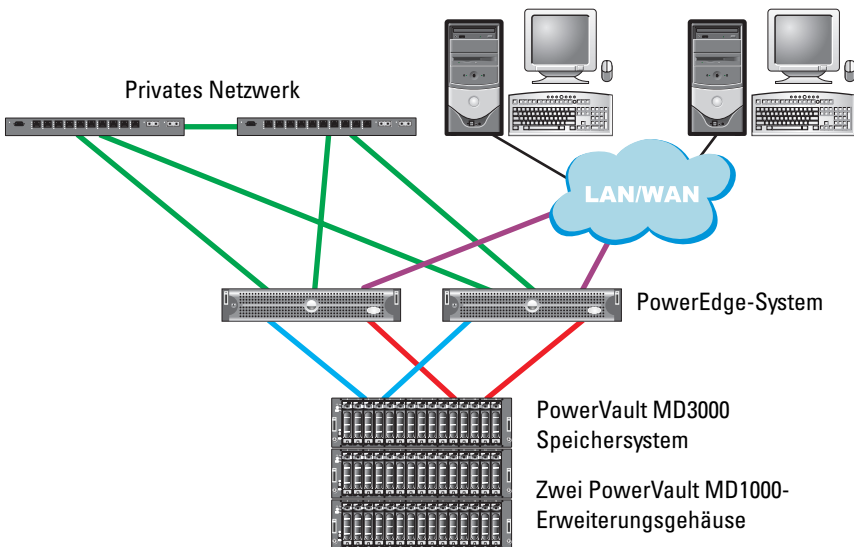
**Abbildung 3. Verkabelung bei einem über SAN verbundenen Fibre-Channel-Cluster**



# SAS-Cluster-Einrichtung für PowerVault™ MD3000 und MD1000-Erweiterungsgehäuse

Um Hardware und Software für Ihre PowerEdge-Systeme und PowerVault MD3000-Arrays für den Betrieb in einer Oracle Real Application Cluster-Umgebung zu konfigurieren, überprüfen Sie die nachstehenden Hardwareverbindungen und die Hardware- und Softwarekonfigurationen wie in diesem Abschnitt beschrieben. Orientieren Sie sich dabei an Abbildung 4, Tabelle 2 und Abbildung 5.

**Abbildung 4. SAS-Cluster und PowerVault MD3000 verkabeln**



**Tabelle 2. Verbindungen der SAS-Clusterhardware**

<b>Clusterkomponente</b>	<b>Verbindungen</b>
Jeder PowerEdge-Systemknoten	Ein CAT 5e/6-Kabel vom öffentlichen NIC zum lokalen Netzwerk (LAN)  Ein CAT 5e/6-Kabel vom privaten Gigabit-NIC zum Gigabit-Ethernet-Switch (privates Netzwerk)  Ein CAT 5e/6-Kabel vom redundanten privaten Gigabit-NIC zum redundanten Gigabit-Ethernet-Switch (privates Netzwerk)  Zwei SAS-Verbindungen zu einem PowerVault MD3000-Systemknoten über SAS 5/E  Weitere Informationen finden Sie unter „Einrichten eines SAS-Clusters mit PowerVault MD3000 und MD1000-Erweiterungsgehäusen“ auf Seite 157.
Jedes Dell PowerVault MD3000-Speichersystem	Zwei CAT 5e/6-Kabel zum LAN (eines von jedem Speicherprozessormodul)  Zwei SAS-Verbindungen zu jedem PowerEdge-Systemknoten über SAS 5/E  Weitere Informationen finden Sie unter „Einrichten eines SAS-Clusters mit PowerVault MD3000 und MD1000-Erweiterungsgehäusen“ auf Seite 157.
Jedes Dell PowerVault MD1000-Speichererweiterungsgehäuse (optional)	Für die MD1000-Erweiterungsgehäuse werden weitere Kabelverbindungen benötigt

## Einrichten eines SAS-Clusters mit PowerVault MD3000 und MD1000-Erweiterungsgehäusen

### Schritt 1: Hardware-Setup

SAS-Cluster lassen sich nur in einem Direct-Attach-Cluster installieren und sind deshalb auf zwei Knoten beschränkt.

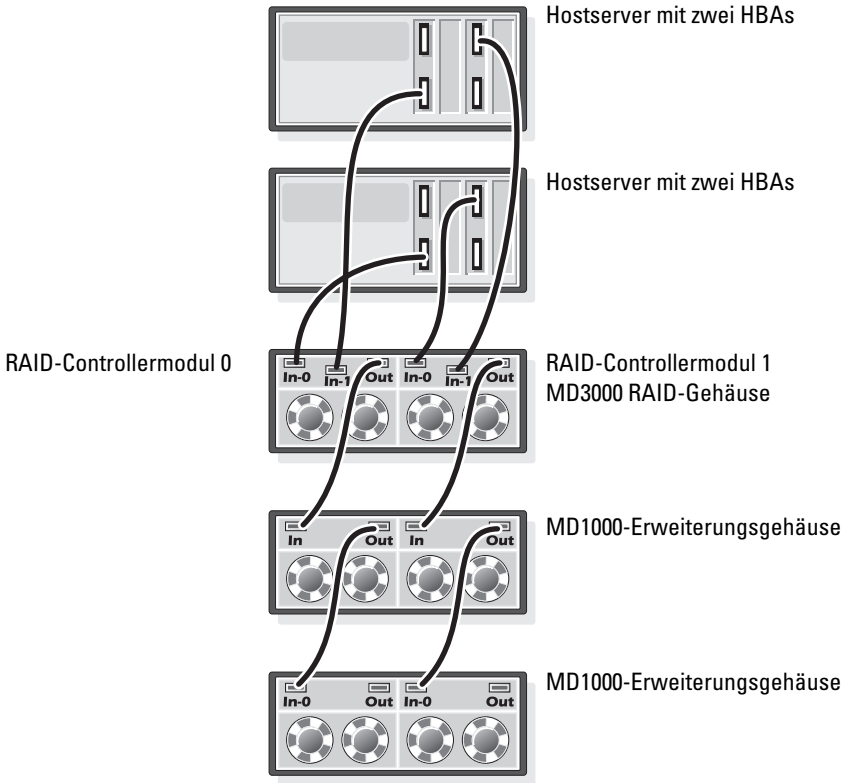
So richten Sie eine direkt verbundene Konfiguration (siehe Abbildung 5) für die Knoten ein:

- 1 Verbinden Sie einen Port des SAS-Controllers von Knoten 1 durch ein SAS-Kabel mit Port In-0 von RAID-Controller 0 im MD3000-Speichergehäuse.
- 2 Verbinden Sie den anderen Port des SAS-Controllers von Knoten 1 durch ein SAS-Kabel mit Port In-0 von RAID-Controller 1 im MD3000-Speichergehäuse.
- 3 Verbinden Sie einen Port des SAS-Controllers von Knoten 2 durch ein SAS-Kabel mit Port In-1 von RAID-Controller 0 im MD3000-Speichergehäuse.
- 4 Verbinden Sie den anderen Port des SAS-Controllers von Knoten 2 durch ein SAS-Kabel mit Port In-1 von RAID-Controller 1 im MD3000-Speichergehäuse.
- 5 (Optional) Verbinden Sie die beiden MD3000-Ausgänge durch zwei SAS-Kabel mit den beiden Eingängen des ersten MD1000-Erweiterungsgehäuses.
- 6 (Optional) Verbinden Sie die beiden MD1000-Ausgänge durch zwei SAS-Kabel mit den beiden In-0-Ports des zweiten MD1000-Erweiterungsgehäuses.



**ANMERKUNG:** Informationen zur Konfiguration der MD1000 Erweiterungsgehäuse finden Sie in der Dokumentation des Speichersystems MD3000. Sie finden die Dokumentation unter [www.support.dell.com](http://www.support.dell.com).

**Abbildung 5. Verkabelung bei einem Direct-Attach-SAS-Cluster**



### **Aufgabe 2: Installation der hostbasierten Speichersoftware**

Um die erforderliche hostbasierte Software für das PowerVault MD3000-Speichersystem zu installieren, verwenden Sie die *Dell PowerVault Resource-CD*, die mit dem MD3000-Speichersystem geliefert wurde. Folgen Sie den Anweisungen in der Dell Dokumentation zum PowerVault MD3000-Speichersystem, um die „Modular Disk Storage Manager Software“ auf dem Master-Knoten und die Multi-Path-Software (MPIO) auf den verbleibenden Knoten zu installieren.

### Schritt 3: Überprüfung und Upgrade der Firmware

- Führen Sie mit der auf dem Hostserver installierten Software Modular Disk Storage Manager eine Erkennung des direkt verbundenen Speichers durch.
- Stellen Sie sicher, dass die Firmware-Mindestanforderungen der folgenden Speicherkomponenten erfüllt sind. Die Angaben für die Firmware-Mindestversionen finden Sie in der Solutions Deliverable List (SDL).
  - Firmware des RAID-Controllers
  - Firmware des MD3000 Speichersystems
  - Firmware für das MD1000-Erweiterungsgehäuse

### Installation des SAS 5/E-Adaptertreibers

Installieren Sie die Treiber auf beiden Clusterknoten gemäß der Anleitung in den mit dem MD300 und den SAS-HBAs ausgelieferten Dokumentationen.



**ANMERKUNG:** Vergewissern Sie sich, dass die Treiberversion auf der *MD3000 Resource*-CD der auf der Komponentenliste für Dell Oracle-Lösungen (SDL = Dell Oracle Solutions Deliverables List) aufgeführten Version entspricht.

### Maßnahmen nach der Installation

Nachdem Sie Treiber und Software installiert haben, führen Sie die in der *Installationsanleitung für den MD3000* genannten Aufgaben nach der Installation durch, um die im *Linux-Installationshandbuch für Betriebssystem und Hardware* gezeigte Umgebung zu erstellen.



**ANMERKUNG:** Die Dell Best Practices erfordern, dass Sie die Datenträger für die LUNs als RAID 10-Array konfigurieren.

# iSCSI-Cluster-Einrichtung für PowerVault MD3000i und MD1000-Erweiterungsgehäuse

Dieser Abschnitt enthält Informationen und Anleitungen zum Konfigurieren von PowerEdge-Systemen und PowerVault MD3000i-Hardware und -Software in einer Oracle Real Application-Clusterumgebung.

Überprüfen Sie die Hardwareverbindungen sowie die Hardware- und Softwarekonfigurationen mit den Angaben unter „Supported Configuration“ in der *Dell PowerVault MD3000i Support Matrix*. Dieses Dokument kann auf der Website [www.support.dell.com](http://www.support.dell.com) abgerufen werden.



**ANMERKUNG:** Wenn Sie ein MD3000i mit Oracle Enterprise Linux 4.6 einsetzen, befolgen Sie die nachstehenden Anweisungen:

1. Installieren Sie den Multipath-Treiber nicht von der MD3000i MDSM CD. Führen Sie stattdessen zur Installation des Multipath-Treibers das folgende Script aus:

```
dell-oracle-deployment/scripts/standard/510-rpms_scsi_linuxrdac.sh
```

2. Wenn Sie während der MDSM-Installation aufgefordert werden, den Multipath-Treiber zu installieren, wählen Sie „Nein“, und setzen Sie die Installation fort.

**Tabelle 3. iSCSI-Hardwareverbindungen**

Clusterkomponente	Verbindungen
Jeder PowerEdge-Systemknoten	Ein CAT 5e/6-Kabel vom öffentlichen NIC zum lokalen Netzwerk (LAN) Ein CAT 5e/6-Kabel vom privaten Gigabit-NIC zum Gigabit-Ethernet-Switch (privates Netzwerk) Ein CAT 5e/6-Kabel vom redundanten privaten Gigabit-NIC zum redundanten Gigabit-Ethernet-Switch (privates Netzwerk) Ein CAT 5e/6-Kabel vom iSCSI-Gigabit-NIC zum Gigabit-Ethernet-Switch (iSCSI-Netzwerk) Weitere Informationen zum MD3000i finden Sie in der Dokumentation zum Einrichten des PowerVault MD3000i.
Jedes Dell PowerVault MD3000i-Speichersystem	Zwei CAT 5e/6-Kabel zum LAN (eines von jedem Speicherprozessormodul) für die Verwaltungsschnittstelle Zwei CAT 5e/6-Kabel je Speicherprozessor als iSCSI-Verbindung Weitere Informationen zum MD3000i finden Sie in der Dokumentation zum Einrichten des PowerVault MD3000i.



**Tabelle 3. iSCSI-Hardwareverbindungen**

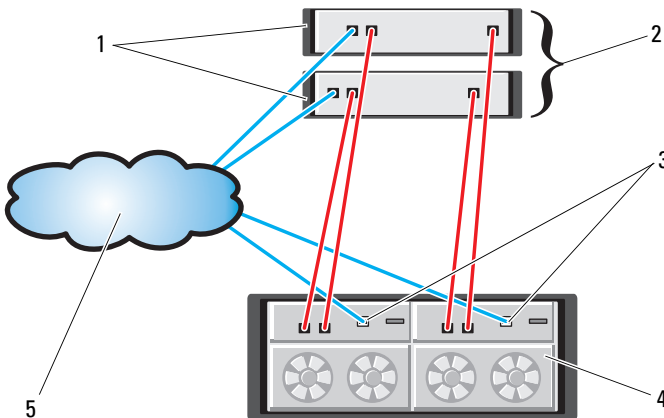
Clusterkomponente	Verbindungen
Jedes Dell PowerVault MD1000-Speichererweiterungsgehäuse (optional)	Für die MD1000-Erweiterungsgehäuse werden weitere Kabelverbindungen benötigt

## Einrichten eines iSCSI-Clusters für PowerVault MD3000i und MD1000-Erweiterungsgehäuse

### Schritt 1: Hardware-Setup

Direkt verbundene iSCSI-Cluster sind auf zwei Knoten beschränkt.

**Abbildung 6. Direkt verbundene iSCSI-Cluster verkabeln**



- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1 | Eigenständiger Hostserver (ein oder zwei)    | 2 | Cluster mit zwei Knoten                |
| 3 | Ethernet-Verwaltungsschnittstelle (2)        | 4 | MD3000i RAID-Gehäuse (zwei Controller) |
| 5 | Firmen-, öffentliches oder privates Netzwerk |   |  |

Um eine Direct-Attach-Konfiguration für die Knoten einzurichten, beachten Sie die Hinweise unter Abbildung 6, und führen Sie die folgenden Schritte durch:

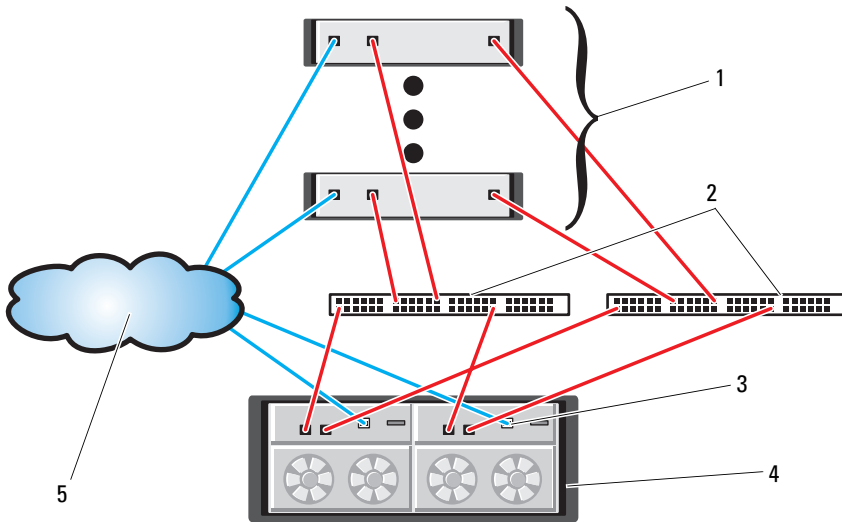
- 1** Installieren Sie ein CAT 5e/6-Kabel zwischen einem Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 1 und dem Port In-0 von RAID-Controller 0 im MD3000i-Speichergehäuse.
- 2** Installieren Sie ein CAT 5e/6-Kabel zwischen dem anderen Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 1 und dem Port In-0 von RAID-Controller 1 im MD3000i-Speichergehäuse.
- 3** Installieren Sie ein CAT 5e/6-Kabel zwischen einem Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 2 und dem Port In-1 von RAID-Controller 0 im MD3000i-Speichergehäuse.
- 4** Installieren Sie ein CAT 5e/6-Kabel zwischen dem anderen Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 2 und dem Port In-1 von RAID-Controller 1 im MD3000i-Speichergehäuse.
- 5** (Optional) Verbinden Sie die beiden MD3000-Ausgänge durch zwei SAS-Kabel mit den beiden Eingängen des ersten MD1000-Erweiterungsgehäuses.
- 6** (Optional) Verbinden Sie die beiden MD1000-Ausgänge durch zwei SAS-Kabel mit den beiden In-0-Ports des zweiten MD1000-Erweiterungsgehäuses.



**ANMERKUNG:** Informationen zur Konfiguration der MD1000-Erweiterungsgehäuse erhalten Sie in der Dokumentation zum MD3000i-Speichersystem.

Über Switches verbundene iSCSI-Cluster unterstützen bis zu acht Knoten.

**Abbildung 7. iSCSI-Cluster über Switches verkabeln**



- |  |   |
|--|---|
| 1 bis zu 16 eigenständige Hostserver           | 2 IP-SAN (zwei Gigabit-Ethernet-Switches) |
| 3 Ethernet-Verwaltungsschnittstelle (2)        | 4 MD3000i RAID-Gehäuse (zwei Controller)  |
| 5 Firmen-, öffentliches oder privates Netzwerk |   |

Um die Knoten über Switches zu konfigurieren (siehe Abbildung 7), gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Installieren Sie ein CAT 5e/6-Kabel zwischen einem Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 1 und dem Port von Netzwerkswitch 1.
- 2 Installieren Sie ein CAT 5e/6-Kabel zwischen einem Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 1 und dem Port von Netzwerkswitch 2.
- 3 Installieren Sie ein CAT 5e/6-Kabel zwischen einem Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 2 und dem Port von Netzwerkswitch 1.
- 4 Installieren Sie ein CAT 5e/6-Kabel zwischen einem Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 2 und dem Port von Netzwerkswitch 2.

- 5 Installieren Sie ein CAT 5e/6-Kabel zwischen einem Port von Switch 1 und dem Port In-0 von RAID-Controller 0 am MD3000i-Speichergehäuse.
- 6 Installieren Sie ein CAT 5e/6-Kabel zwischen dem anderen Port von Switch 1 und dem Port In-0 von RAID-Controller 1 am MD3000i-Speichergehäuse.
- 7 Installieren Sie ein CAT 5e/6-Kabel zwischen einem Port von Switch 2 und dem Port In-1 von RAID-Controller 0 am MD3000i-Speichergehäuse.
- 8 Installieren Sie ein CAT 5e/6-Kabel zwischen dem anderen Port von Switch 2 und dem Port In-1 von RAID-Controller 1 am MD3000i-Speichergehäuse.
- 9 (Optional) Verbinden Sie die beiden MD3000i-Ausgänge durch zwei SAS-Kabel mit den beiden In-Ports des ersten MD1000-Erweiterungsgehäuses.
- 10 (Optional) Verbinden Sie die beiden MD1000-Ausgänge durch zwei SAS-Kabel mit den beiden In-0-Ports des zweiten MD1000-Erweiterungsgehäuses.



**ANMERKUNG:** Informationen zur Konfiguration der MD1000-Erweiterungsgehäuse erhalten Sie in der Dokumentation zum MD3000i-Speichersystem. Dell empfiehlt die Verwendung eines separaten Netzwerks für die iSCSI-Speicherinfrastruktur. Wenn kein eigenes, dediziertes Netzwerk für iSCSI verfügbar ist, sollte die Speicherfunktion einem eigenen virtuellen LAN-Netzwerk (VLAN) zugewiesen werden. Dadurch wird innerhalb des physischen Netzwerks ein unabhängiges logisches Netzwerk eingerichtet.

## **Aufgabe 2: Installation der hostbasierten Speichersoftware**

Um die erforderliche hostbasierte Software für das PowerVault MD3000i-Speichersystem zu installieren, verwenden Sie die *Dell PowerVault Resource-CD*, die mit dem MD3000i-Speichersystem geliefert wurde. Folgen Sie den Anweisungen in der Dell Dokumentation zum PowerVault MD3000i-Speichersystem, um die „Modular Disk Storage Manager Software“ auf dem Master-Knoten und die Multi-Path-Software (MPIO) auf den übrigen Knoten zu installieren.

### Schritt 3: Überprüfung und Upgrade der Firmware

- Führen Sie mit der auf dem Hostserver installierten Software Modular Disk Storage Manager eine Erkennung des direkt verbundenen Speichers durch.
- Stellen Sie sicher, dass die Firmware-Mindestanforderungen der folgenden Speicherkomponenten erfüllt sind. Die Angaben für die Firmware-Mindestversionen finden Sie in der Solutions Deliverable List (SDL).
  - Firmware für das MD3000i-Speichersystem
  - Firmware für das MD1000-Erweiterungsgehäuse

### Maßnahmen nach der Installation

Führen Sie nach dem Installieren der Treiber und der Software die Maßnahmen nach erfolgter Installation aus dem *MD3000i Installationshandbuch* durch, um eine Umgebung wie in Tabelle 3 auf Seite 160 zu erhalten.

## iSCSI-Cluster-Setup für EqualLogic PS-Speichersysteme

### EqualLogic-Terminologie

EqualLogic PS-Speicherarrays verwenden die Virtualization Technology. Zum besseren Verständnis der Funktionsweise dieser Arrays sollten Sie mit einigen Begriffen vertraut sein, die diese Arrays und ihre Merkmale beschreiben:

- **Mitglied:** ein einzelnes PS-Speicherarray wird als Mitglied bezeichnet
- **Gruppe:** ein Satz aus einem oder mehreren Mitgliedern, die zentral verwaltet werden; Hostserver greifen über eine einzelne Gruppen-IP-Adresse auf die Daten zu
- **Pool:** ein RAID, das aus den Festplatten von einem Mitglied oder von mehreren Mitgliedern bestehen kann
- **Datenträger:** eine LUN oder ein virtueller Datenträger, der einen Teilsatz der Kapazität eines Pools darstellt

## Verkabeln eines EqualLogic iSCSI-Speichersystems

Hostserver können mit dem Dell EqualLogic PS5000XV iSCSI-Array über einen Industriestandard-Gigabit-Ethernet-Switch für IP-Speichernetzwerke (SAN) verbunden werden. „Empfohlene Netzwerkkonfiguration“ auf Seite 166 zeigt die empfohlene Netzwerkkonfiguration für ein PS5000XV-Array mit zwei Steuermodulen. Diese Konfiguration verwendet zwei Gigabit-Ethernet-Switchmodule der Reihe Dell PowerConnect 6200, um die höchste Netzwerkverfügbarkeit und maximale Netzwerkbandbreite zu bieten. Dell empfiehlt die Verwendung von zwei Gigabit-Ethernet-Switchmodulen, da beim Switchmodulausfall in einer Umgebung mit nur einem Ethernet-Switchmodul alle Hosts den Zugriff auf den Speicher verlieren, bis das Switchmodul ausgetauscht und die Konfiguration wiederhergestellt wird. In einer derartigen Konfiguration sollte es mehrere Ports mit Link-Aggregation geben, die für die Interswitch- (oder Trunk-)Verbindungen sorgen. Des Weiteren empfiehlt Dell für beide Steuermodule die Verbindung einer Gigabit-Schnittstelle mit einem Ethernet-Switchmodul und die Verbindung der beiden anderen Gigabit-Schnittstellen mit dem anderen Ethernet-Switchmodul.

**Abbildung 8. Empfohlene Netzwerkkonfiguration**

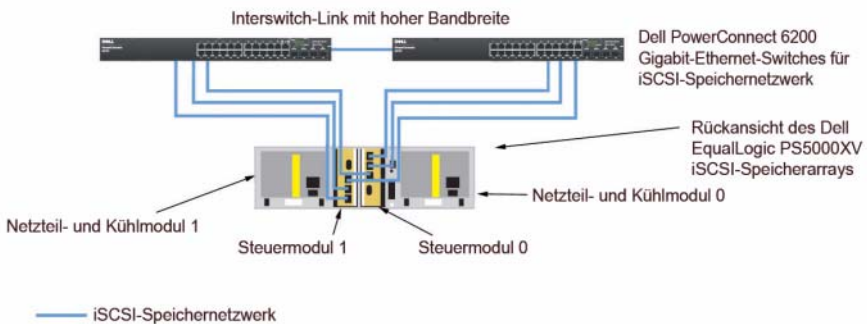
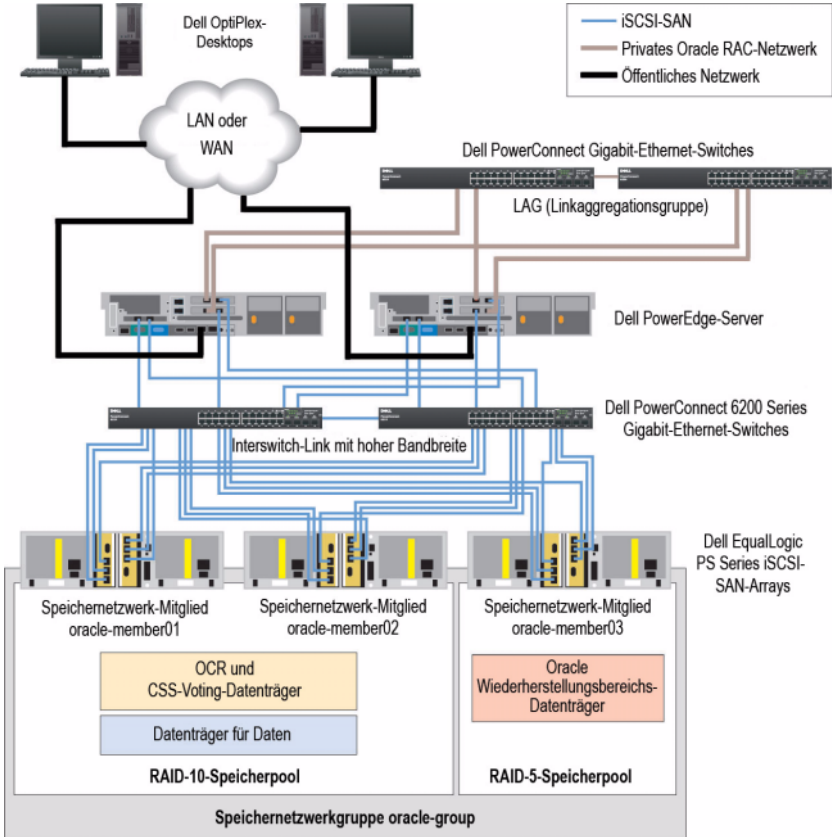


Abbildung 9 ist ein Überblick über die Architektur einer Oracle RAC-Beispielkonfiguration mit drei PS5000XV-Arrays. Blaue Verbindungen stellen das iSCSI SAN dar. Graue Kabel stellen die interne Oracle RAC-Verbindung (privates Netzwerk) dar. Schwarze Kabel stellen das öffentliche Netzwerk dar. Die PS5000XV-Speicherarrays stellen die physische Speicherkapazität für die Oracle-RAC-Datenbank dar.

**Abbildung 9. Oracle-RAC-Beispielkonfiguration mit drei PS5000XV-Arrays**



Wie in Abbildung 9 dargestellt, enthält die Gruppe „oracle-group“ drei PS5000XV-Mitglieder: oracle-member01, oracle-member02 und oracle-member03. Wenn ein Mitglied initialisiert wurde, kann es mit RAID 10, RAID 5 oder RAID 50 konfiguriert werden. Weitere Informationen zur Initialisierung eines EqualLogic-Arrays finden Sie im *Dell EqualLogic-Benutzerhandbuch*.

Eine PS-Speichergruppe kann in mehrere Stufen oder Pools unterteilt werden. Speicherstufen ermöglichen Administratoren eine bessere Steuerung der Zuweisung von Festplattenressourcen. Ein Mitglied kann jeweils nur einem Pool zugewiesen sein. Die Zuweisung von Mitgliedern zu einem Pool ist unkompliziert, und auch das Verschieben eines Mitglieds von einem Pool zu einem anderen beeinträchtigt die Datenverfügbarkeit nicht. Pools lassen sich anhand verschiedener Kriterien organisieren, zum Beispiel Festplattentypen oder -geschwindigkeit, RAID-Level oder Anwendungstypen. In Abbildung 9 sind Pools nach den RAID-Levels der Mitglieder organisiert – der Pool „RAID-10“ besteht aus RAID-10-Mitgliedern, der Pool „RAID-5“ besteht aus RAID-5-Mitgliedern.

### Erstellen von Datenträgern

Bevor Daten gespeichert werden können, müssen die physischen PS5000XV-Festplatten in verwendbare Komponenten, so genannte Datenträger (auch als Volumes bezeichnet) konfiguriert werden. Ein Datenträger repräsentiert einen Teil des Speicherpools mit einer bestimmten Größe, Zugriffssteuerungen und anderen Attributen. Ein Volume kann sich über mehrere Laufwerke und Gruppenmitglieder erstrecken und wird im Netzwerk als iSCSI-Target angezeigt. Datenträger werden einem Pool zugewiesen und können problemlos zwischen den Pools verschoben werden, ohne dass sich dies auf die Datenverfügbarkeit auswirkt. Zusätzlich finden in einem Pool automatische Datenplatzierung und automatischer Lastausgleich statt, basieren auf der Gesamtlast der Speicherhardwareressourcen im Pool.

**Tabelle 4. Datenträger für Oracle-RAC-Konfiguration**

<b>Volume</b>	<b>Mindestgröße</b>	<b>RAID</b>	<b>Anzahl der Partitionen</b>	<b>Verwendet für</b>	<b>Betriebssystemzuweisung</b>
Datenträger im ersten Bereich	1024 MB	10	Drei mit jeweils 300 MB	Voting-Datenträger, Oracle Cluster Registry (OCR) und SPFILE für ASM-Instanz	Drei Blockgeräte, jeweils für Voting-Datenträger, OCR und SPFILE
Datenträger im zweiten Bereich	Größer als die Datenbank	10	Einer	Daten	ASM-Festplatten-gruppe DATABASED



**Tabelle 4. Datenträger für Oracle-RAC-Konfiguration (fortgesetzt)**

<b>Volume</b>	<b>Mindestgröße</b>	<b>RAID</b>	<b>Anzahl der Partitionen</b>	<b>Verwendet für</b>	<b>Betriebssystemzuweisung</b>
Datenträger im dritten Bereich	Mindestens doppelt so groß wie die Datenträger im zweiten Bereich	5	Einer	Wiederherstellungsbereich	ASM-Festplatten-gruppe FLASH-BACKDG

Tabelle 4 zeigt eine Datenträger-Beispielkonfiguration. Erstellen Sie Datenträger im PS5000XV-Array und erstellen Sie eine Zugriffsliste, die allen Host-iSCSI-Netzwerkschnittstellen den Zugriff auf die Datenträger ermöglicht. Es werden zum Beispiel die folgenden Datenträger erstellt:

- mdi-ocr-css-spfile
- mdi-data1
- mdi-data2
- mdi-fral

### **Konfiguration von iSCSI-Netzwerken**

Dell empfiehlt, die Hostnetzwerkschnittstellen für den iSCSI-Datenverkehr zum Optimieren der Leistung mit **Flusskontrolle** und **Jumbo Frame** zu konfigurieren. Verwenden Sie das Dienstprogramm `ethtool`, um **Flow Control** (Flusskontrolle) zu konfigurieren.

Überprüfen Sie **Flow Control (RX/TX Pause)** auf den Schnittstellen mit dem folgenden Befehl:

```
# ethtool -a <Schnittstelle>
```

Zum Beispiel:

```
# ethtool -a eth2
Pause parameters for eth2:
Autonegotiate:      on
RX:                  on
TX:                  on
```

In diesem Beispiel ist **Flow Control** bereits aktiviert (on). Wenn die Flusskontrolle nicht aktiviert ist, verwenden Sie zum Aktivieren von **Flow Control** den folgenden Befehl:

```
# ethtool -A <Schnittstelle> rx on tx on
```

**Jumbo Frame** wird in den Skripten in `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-<Schnittstelle>` konfiguriert, indem Sie den Parameter `MTU="<mtu-Wert>"` hinzufügen.

Im folgenden Beispiel ist **MTU** auf **9000** gesetzt.

```
# cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth2
DEVICE=eth2
HWADDR=00:15:17:80:43:50
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
BOOTPROTO=none
IPADDR=10.16.7.125
NETMASK=255.255.255.0
USERCTL=no
MTU="9000"
```

Überprüfen Sie die Einstellung für **Jumbo Frame** mit dem Befehl `ifconfig`:

```
$ ifconfig eth2
eth2      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:15:17:80:43:50
          inet addr:10.16.7.125  Bcast:10.16.7.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::215:17ff:fe80:4350/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:9000  Metric:1
          RX packets:3348411 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:2703578 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:10647052076 (9.9 GiB) TX bytes:11209177325 (10.4 GiB)
          Memory:d5ee0000-d5f00000
```

## Konfiguration des Hostzugriffs auf Datenträger

In diesem Abschnitt werden die einzelnen Schritte zur Konfiguration des Hostzugriffs auf iSCSI-Datenträger mithilfe des `iscsiadm`-Tools beschrieben. Bei diesem Tool handelt es sich um das Open-iSCSI-Administrationsprogramm.

- 1 Melden Sie sich als Benutzer „root“ beim Server an. Vergewissern Sie sich, dass die open-iSCSI-Initiatorsoftware auf allen Hostservern installiert wurde.

```
rpm -qa|grep -i iscsi-initiator
```

Sie sollten folgende Ausgabe erhalten, wenn das open-iSCSI-Initiator-RPM installiert ist. Andernfalls installieren Sie das open-iSCSI-Initiator-RPM „`iscsi-initiator-utils-6.2.0.868-0.7.el5.x86_64.rpm`“.

```
iscsi-initiator-utils-6.2.0.868-0.7.el5
```

- 2 Starten Sie den iSCSI-Dienst.

```
service iscsi start
```

- 3 Aktivieren Sie den Start des iSCSI-Diensts beim Systemstart.

```
chkconfig --add iscsi
```

```
chkconfig iscsi on
```

```
chkconfig --list iscsi
```

- 4 Beziehen Sie die Hardwareadresse der einzelnen Netzwerkschnittstellen auf dem Host, der für den iSCSI-Datenverkehr verwendet wird.

```
grep -i hwaddr /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ethn
```

*n* ist die Netzwerkschnittstellenummer

- 5 Erstellen Sie eine Schnittstelle für jede Netzwerkschnittstelle auf dem Host, der für den iSCSI-Datenverkehr verwendet wird.

```
iscsiadm -m iface -I Schnittstellename --op=new
```

*iface\_name* ist der Name, der der Schnittstelle zugewiesen ist.

```
iscsiadm -m iface -I iface_name --op=update -n  
iface.hwaddress -v Hardwareadresse
```

*Hardwareadresse* ist die Hardwareadresse der Schnittstelle, die Sie in Schritt 4 bezogen haben

Mit den folgenden Befehlen wird zum Beispiel die Schnittstelle „eth0-iface“ erstellt, deren Hardwareadresse 00:18:8B:4E:E6:CC lautet.

```
# iscsiadm -m iface -I eth0-iface --op=new
New interface eth0-iface added
# iscsiadm -m iface -I eth0-iface --op=update -n
iface.hwaddress -v 00:18:8B:4E:E6:CC
eth0-iface updated
```

- 6** Vergewissern Sie sich, dass die Schnittstellen erstellt und korrekt zugewiesen wurden.

```
iscsiadm -m iface
```

- 7** Ändern Sie die die CHAP-Informationen in „/etc/iscsi/iscsid.conf“ auf dem Host.

```
node.session.auth.username = Benutzername
node.session.auth.password = Kennwort

discovery.sendtargets.auth.username = Benutzername
discovery.sendtargets.auth.password = Kennwort
```

*Benutzername* ist der CHAP-Benutzername, der im EqualLogic-Speicher definiert ist, *Kennwort* ist das CHAP-Kennwort, das im EqualLogic-Speicher definiert ist

- 8** Starten Sie den iSCSI-Dienst neu, damit die neue Konfiguration wirksam wird.

```
service iscsi stop
service iscsi start
```

- 9** Führen Sie eine Erkennung von allen in Schritt 5 erstellten Schnittstellen aus.

```
iscsiadm -m discovery -t st -p Gruppen-IP-Adresse --
interface=Schnittstellennamen1 --interface=
Schnittstellennamen2 --interface=Schnittstellennamen3
--interface=Schnittstellennamen4
```

*Gruppen-IP-Adresse* ist die IP-Adresse der EqualLogic-Speichergruppe.

*Schnittstellename1, Schnittstellename2, Schnittstellename3, Schnittstellename4* (...) sind die Netzwerkschnittstellen (in Schritt 5 definiert) auf dem Host, der für den iSCSI-Datenverkehr verwendet wird.

Mit dem folgenden Befehl werden zum Beispiel vier Datenträger unter der Gruppen-ID-Adresse 10.16.7.100 erkannt, von einem Host mit zwei Schnittstellen, deren Namen eth0-iface und eth1-iface lauten.

```
# iscsiadm -m discovery -t st -p 10.16.7.100 --
interface=eth0-iface --interface=eth1-iface

10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1
```

- 10** Vergewissern Sie sich, dass alle Datenträger von allen Schnittstellen auf dem Host erkannt wurden.

```
iscsiadm -m discovery --print=1
```

Beispiel:

```
# iscsiadm -m discovery --print=1
```

```
SENDTARGETS:
```

```
DiscoveryAddress: 10.16.7.100,3260
```

```
Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-
e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile
```

```

Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface

Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-
674f999767d4942e-mdi-data1
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface

Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-
2e0f999767f4942e-mdi-data2
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface

Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-
d7ef99976814942e-mdi-fral
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface

iSNS:
No targets found.

STATIC:
No targets found.

```

- 11** Melden Sie sich bei allen Zielen (Datenträgern) von jeder in Schritt 5 erstellen Schnittstelle an.

```
iscsiadm -m node -p Gruppen-IP-Adresse --interface
Schnittstellennamenname --login
```

*Gruppen-IP-Adresse* ist die IP-Adresse der EqualLogic-Speichergruppe.

*Schnittstellennamenname* ist die Netzwerkschnittstelle (in Schritt 5 definiert) auf dem Host, der für den iSCSI-Datenverkehr verwendet wird.

Im folgenden Beispiel erfolgt eine Anmeldung bei drei Datenträgern von jeder der beiden Schnittstellen (eth0-iface und eth1-iface) auf einem Host.

```
# iscsiadm -m node -p 10.16.7.100 --interface eth0-iface --login
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-
css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]

Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2,
portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
# iscsiadm -m node -p 10.16.7.100 --interface eth1-iface --login
```

```
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-d74f999767d4942e-mdi-data1, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

- 12** Zeigen Sie alle aktiven Verbindungen und Sitzungen an und überprüfen Sie sie.

```
iscsiadm -m session -i
```

- 13** Vergewissern Sie sich, dass die Partitionen im Betriebssystem sichtbar sind.

```
cat /proc/partitions
```

- 14** Wiederholen Sie Schritt 1-13 auf allen Hosts im Cluster.

### Konfiguration von Device Mapper Multipath für Datenträger

- 1** Führen Sie den Befehl „`/sbin/scsi_id`“ für die für Oracle erstellten Geräte aus, um deren eindeutige Bezeichner zu erhalten:

```
/sbin/scsi_id -gus /block/<Gerät>
```

Zum Beispiel:

```
# scsi_id -gus /block/sda
```

- 2** Heben Sie die Kommentierung des folgenden Abschnitts in „`/etc/multipath.conf`“ auf.

```
blacklist {
    wwid 26353900f02796769
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-
|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^(hd[a-z] )"
}
```



- 3** Fügen Sie den folgenden Abschnitt in „etc/multipath.conf“ ein. Die WWID wird im oben stehenden Schritt 1 bezogen. Stellen Sie sicher, dass die Aliasnamen auf allen Hosts im Cluster konsistent sind.

```
multipaths {
    multipath {
        wwid    WWID_von_Datenträger1
        alias   Alias_von_Datenträger1
    }

    multipath {
        wwid    WWID_von_Datenträger2
        alias   Alias_von_Datenträger2
    }

    (Fügen Sie einen multipath-Teilabschnitt für jeden weiteren
    Datenträger hinzu.)

}
```

Im folgenden Beispielabschnitt sind Konfigurationen für vier Datenträger enthalten.

```
multipaths {
    multipath {
        wwid    36090a028d059ee902e94b46797996fe2
        alias   ocr-css-spfile
    }
    multipath {
        wwid    36090a028d059ee932e94d46797994f67
        alias   data1
    }
    multipath {
        wwid    36090a028d059ce952e94f46797990f2e
        alias   data2
    }
    multipath {
        wwid    36090a028d059be972e9414689799efd7
        alias   fra1
    }
}
```

- 4 Starten Sie den Multipath-Daemon neu, und vergewissern Sie sich, dass die Aliasnamen in der „multipath -ll“-Ausgabe angezeigt werden.

```
service multipathd restart
```

```
multipath -ll
```

Beispiel:

```
fra1 (36090a028d059be972e9414689799efd7) dm-13 EQLOGIC,100E-00
[size=5.0G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 96:0:0:0 sds 65:32 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 92:0:0:0 sdab 65:176 [active][ready]

ocr-css-spfile (36090a028d059ee902e94b46797996fe2) dm-11
EQLOGIC,100E-00
[size=2.0G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 93:0:0:0 sdf 8:80 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 86:0:0:0 sdad 65:208 [active][ready]

data2 (36090a028d059ce952e94f46797990f2e) dm-8 EQLOGIC,100E-00
[size=20G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 97:0:0:0 sdc 8:32 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 98:0:0:0 sdd 8:48 [active][ready]

data1 (36090a028d059ee932e94d46797994f67) dm-18 EQLOGIC,100E-00
[size=20G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 95:0:0:0 sdq 65:0 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 89:0:0:0 sdac 65:192 [active][ready]
```

- 5 Vergewissern Sie sich, dass die /dev/mapper/\*-Geräte erstellt wurden. Diese Gerätenamen sollten verwendet werden, um in den nachfolgenden Abschnitten auf Multipath-Geräten zuzugreifen und mit diesen zu interagieren.

Beispiel:

```
# ls -lt /dev/mapper/*

crw----- 1 root root 10, 63 Dec 15 11:22 /dev/mapper/control
brw-rw---- 1 root disk 253, 18 Dec 15 11:51 /dev/mapper/data1
brw-rw---- 1 root disk 253, 8 Dec 15 13:47 /dev/mapper/data2
```

```

brw-rw---- 1 root disk 253, 13 Dec 15 11:51 /dev/mapper/fra1
brw-rw---- 1 root disk 253, 11 Dec 15 11:51 /dev/mapper/ocr-css-
spfile
brw-rw---- 1 root disk 253, 6 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-crs
brw-rw---- 1 root disk 253, 3 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-home
brw-rw---- 1 root disk 253, 4 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-opt
brw-rw---- 1 root disk 253, 0 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-root
brw-rw---- 1 root disk 253, 7 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-swap
brw-rw---- 1 root disk 253, 1 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-tmp
brw-rw---- 1 root disk 253, 2 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-usr
brw-rw---- 1 root disk 253, 5 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-var

```

Wiederholen Sie Schritt 1-8 auf allen Hosts im Cluster.

## Konfiguration von Speicher und Netzwerk für Oracle 11g RAC

Dieser Abschnitt enthält Informationen und Vorgehensweisen für die Einrichtung eines Fibre-Channel-, iSCSI- oder Direct-Attach-Clusters mit einer Startdatenbank:

- Konfiguration des öffentlichen und privaten Netzwerks
- Gemeinsamen Speicher für Oracle Clusterware und die Oracle-Datenbank mit OCFS2 oder ASM konfigurieren

Oracle 11g RAC ist eine komplexe Datenbankkonfiguration mit einer festgelegten Reihenfolge von Vorgängen. Um die Netzwerk- und Speicherkonfiguration möglichst schnell abzuschließen, gehen Sie bei den nachfolgenden Schritte in der angegebenen Reihenfolge vor.

### Konfiguration des öffentlichen und privaten Netzwerks

In diesem Abschnitt werden die erforderlichen Schritte zur Konfiguration der öffentlichen und privaten Clusternetzwerke beschrieben.



**ANMERKUNG:** Jeder Knoten benötigt eine eindeutige öffentliche und private IP-Adresse und eine weitere öffentliche IP-Adresse als virtuelle IP-Adresse für die Clientverbindungen und als Failover-Verbindung. Die virtuelle IP-Adresse muss dem gleichen Subnetz wie die öffentliche IP-Adresse angehören. Alle öffentlichen IP-Adressen einschließlich der virtuellen IP-Adresse sollten über DNS (Domain Naming System) registriert werden und routingfähig sein.

Konfigurieren Sie die Schnittstellen je nach Anzahl der verfügbaren NIC-Ports wie in Tabelle 5 dargestellt.

**Tabelle 5. NIC-Port-Zuordnungen**

NIC-Port	Drei verfügbare Ports	Vier Ports verfügbar
1	Öffentliche IP und virtuelle IP	Öffentliche IP
2	Private IP (gebunden)	Private IP (gebunden)
3	Private IP (gebunden)	Private IP (gebunden)
4	NA	Virtuelle IP

### Konfiguration des öffentlichen Netzwerks



**ANMERKUNG:** Stellen Sie sicher, dass die öffentliche IP-Adresse gültig und routingfähig ist.



**ANMERKUNG:** Die beiden gebundenen NIC-Ports für ein privates Netzwerk sollten sich an getrennten PCI-Bussen befinden. Ein gebundenes Paar kann beispielsweise aus einem auf der Platine integrierten NIC und einer NIC-Erweiterungskarte bestehen.

Falls noch nicht erfolgt, konfigurieren Sie das öffentliche Netzwerk, indem Sie für *jeden Knoten* die folgenden Schritte durchführen:

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Öffnen Sie die Netzwerkgeräte-Datei `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth#`, wobei `#` die Nummer des Netzwerkgeräts ist.

Bearbeiten Sie die Datei wie folgt:

```
DEVICE=eth0
ONBOOT=yes
IPADDR=<Öffentliche IP-Adresse>
NETMASK=<Subnetzmaske>
BOOTPROTO=static
HWADDR=<MAC-ADRESSE>
SLAVE=no
```

- 3 Öffnen Sie die Datei `/etc/sysconfig/network`, und ersetzen Sie gegebenenfalls `localhost.localdomain` durch den vollständigen Namen des öffentlichen Knotens.

Die Zeile für Knoten 1 würde beispielsweise wie folgt lauten:

```
hostname=knoten1.domain.com
```

- 4 Geben Sie Folgendes ein:  

```
service network restart
```
- 5 Geben Sie `ifconfig` ein, um zu überprüfen, ob die IP-Adressen richtig eingerichtet wurden.
- 6 Senden Sie von einem LAN-Client außerhalb des Clusters einen Ping-Befehl an jede öffentliche IP-Adresse, um die Netzwerkkonfiguration zu überprüfen.
- 7 Stellen Sie eine Verbindung zu jedem Knoten her, um zu überprüfen, ob das öffentliche Netzwerk funktioniert, und geben Sie `ssh <öffentliche IP>` ein, um die Funktion von **secure shell** (`ssh`) zu überprüfen.

### **Konfiguration des privaten Netzwerks mit Bündelung**

Bevor Sie den Cluster in Betrieb nehmen, müssen Sie das private Clusternetzwerk konfigurieren, damit die Knoten miteinander kommunizieren können. Dazu müssen Sie die Netzwerkbündelung (Bonding) konfigurieren und jedem Knoten im Cluster eine private IP und einen Hostnamen zuweisen.

Führen Sie für jeden Knoten die nachfolgend beschriebenen Schritte aus, um die Netzwerkbündelung für Broadcom- oder Intel<sup>®</sup>-NICs einzurichten und das private Netzwerk zu konfigurieren:

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Ergänzen Sie die Datei `/etc/modprobe.conf` um folgende Zeile:  

```
alias bond0 bonding
```

- 3 Um die Verfügbarkeit zu erhöhen, öffnen Sie die Datei `/etc/modprobe.conf` und aktivieren Sie die Option für Verbindungsüberwachung (Link Monitoring).

Der Standardwert für `miimon` ist 0, wodurch die Verbindungsüberwachung deaktiviert wird. Ändern Sie den Wert zunächst auf 100 Millisekunden, und passen Sie ihn danach entsprechend der benötigten Leistung an, wie im folgenden Beispiel gezeigt.

Geben Sie Folgendes ein:

```
options bonding miimon=100 mode=6 max_bonds=2
```

- 4 Erstellen oder bearbeiten Sie im Verzeichnis `/etc/sysconfig/network-scripts/` die Konfigurationsdatei `ifcfg-bond0`.

Die Datei könnte bei Verwendung von Beispielparametern für das Netzwerk folgenden Inhalt haben:

```
DEVICE=bond0
IPADDR=192.168.0.1
NETMASK=255.255.255.0
NETWORK=192.168.0.0
BROADCAST=192.168.0.255
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=none
USERCTL=no
```

Die Einträge für `NETMASK`, `NETWORK` und `BROADCAST` sind optional.

`DEVICE=bondn` ist der für die Bündelung benötigte Name, wobei `n` für die Bündelungsnummer steht.

`IPADDR` ist die private IP-Adresse.

Um `bond0` als virtuelles Gerät zu benutzen, müssen Sie festlegen, welches Gerät als Slave eingebunden werden soll.

- 5** Führen Sie für jedes Gerät, das Bestandteil der Bündelung ist, folgende Schritte aus:
- a** Bearbeiten Sie im Verzeichnis `/etc/sysconfig/network-scripts/` die Zeilen der Datei `ifcfg-ethn` wie folgt:
 

```
DEVICE=ethn
HWADDR=<MAC-ADRESSE>
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
USERCTL=no
MASTER=bond0
SLAVE=yes
BOOTPROTO=none
```
  - b** Geben Sie `service network restart` ein, und übergehen Sie etwaige Warnmeldungen.
- 6** Führen Sie *auf jedem Knoten* den Befehl `ifconfig` aus, um sicherzustellen, dass das private Netzwerk funktioniert.  
Die private IP-Adresse für den Knoten sollte der privaten Schnittstelle `bond0` zugewiesen werden.
- 7** Senden Sie nach dem Einrichten der privaten IP-Adressen Ping-Befehle von einem der Knoten an alle eingerichteten Adressen, um das private Netzwerk zu testen.
- 8** Verbinden Sie sich mit jedem Knoten, und überprüfen Sie die Funktion des privaten Netzwerks und `ssh`, indem Sie eingeben:
- ```
ssh <Private IP>
```
- 9** Ändern Sie für *jeden Knoten* die Datei `/etc/hosts` durch Hinzufügen der unten angegebenen Zeilen:
- ```
127.0.0.1      localhost.localdomain  localhost
<Private IP Knoten1> <Privater Hostname Knoten1>
<Private IP Knoten2> <Privater Hostname Knoten2>

<Öffentliche IP Knoten1> <Öffentlicher Hostname Knoten1>
<Öffentliche IP Knoten2> <Öffentlicher Hostname Knoten2>

<Virtuelle IP Knoten1> <Virtueller Hostname Knoten1>
<Virtuelle IP Knoten2> <Virtueller Hostname Knoten2>
```



**ANMERKUNG:** Die Beispiele in diesem und dem folgenden Schritt gelten für eine Konfiguration mit zwei Knoten. Für jeden weiteren Knoten müssen zusätzliche Zeilen hinzugefügt werden.

- 10 Erstellen oder bearbeiten Sie auf *jedem Knoten* die Datei `/etc/hosts.equiv`, indem Sie alle öffentlichen IP-Adressen oder Hostnamen auflisten. Wenn Sie beispielsweise einen öffentlichen Hostnamen, eine virtuelle IP-Adresse und einen virtuellen Hostnamen für jeden Knoten haben, fügen Sie folgende Zeilen hinzu:

```
<Öffentlicher Hostname Knoten1> oracle  
<Öffentlicher Hostname Knoten2> oracle
```

```
<Virtuelle IP oder Hostname Knoten1> oracle  
<Virtuelle IP oder Hostname Knoten2> oracle
```

- 11 Melden Sie sich als `oracle` an, und stellen Sie eine Verbindung zu jedem Knoten her. Überprüfen Sie nun, ob **remote shell (rsh)** korrekt funktioniert, indem Sie Folgendes eingeben:

```
rsh <Öffentlicher Hostname Knotenx>
```

Dabei steht *x* für die Nummer des Knotens.

## Überprüfen der Speicherkonfiguration

In den folgenden Abschnitten wird das Erstellen und Anpassen der Datenträgerpartitionen für Fibre-Channel-, Direct-Attach-SAS- oder iSCSI-Speichersysteme beschrieben.

### Erstellen von Datenträgerpartitionen auf Ihrem Speichersystem

Erstellen Sie bei der Clusterkonfiguration Partitionen auf dem Fibre-Channel-, Direct-Attach-SAS- oder iSCSI-Speichersystem. Um diese Partitionen erstellen zu können, müssen alle Clusterknoten die externen Speichergeräte erkennen können.



**ANMERKUNG:** Dieser Abschnitt erläutert die Vorgehensweise bei der Bereitstellung von Oracle für Direct-Attach-SAS-Speichersysteme und Fibre-Channel-Speichersysteme. Zur Veranschaulichung wurde die bei Fibre-Channel-Speichersystemen übliche Terminologie verwendet. Wenn Sie Direct-Attach-SAS- oder iSCSI-Speichersysteme (MD3000/MD3000i) verwenden, übersetzen Sie bitte die Fibre-Channel-Termini mithilfe der nachstehenden Referenztabelle in die entsprechende MD3000/MD3000i-Terminologie.



**Tabelle 6. Fibre-Channel-spezifische und Direct-Attach-SAS-spezifische Bezeichnungen**

<b>Fibre-Channel-Speicher</b>	<b>Direct-Attach-SAS oder iSCSI (MD3000/MD3000i)</b>
LUNs	Virtuelle Laufwerke
/dev/emcpower(X)	/dev/sd(X)
PowerPath	Multipath-Treiber

Um zu überprüfen, ob jeder Knoten alle Speicher-LUNs oder logische Datenträger erkennen kann, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Vergewissern Sie sich beim Dell|EMC Fibre-Channel-Speichersystem, dass auf jedem Knoten EMC<sup>®</sup> Navisphere<sup>®</sup> Agent und die korrekte Version von PowerPath<sup>®</sup> installiert sind, und dass jeder Knoten in der EMC Navisphere Software der richtigen Speichergruppe zugeordnet ist. Eine Anleitung hierzu finden Sie in der Dokumentation zum Dell|EMC Fibre-Channel-Speichersystem.



**ANMERKUNG:** Dieser Schritt wurde bereits bei der Installation des Clusters durch den Vertreter von Dell Professional Services ausgeführt. Wenn Sie die Software auf einem Knoten neu installieren, müssen Sie diesen Schritt selbst ausführen.

- 2 Überprüfen Sie, ob die Speichergeräte und die Knoten korrekt an den Fibre-Channel-Switch angeschlossen sind (siehe Abbildung 1 und Tabelle 1).
- 3 Überprüfen Sie, ob Sie als `root` angemeldet sind.
- 4 Geben Sie auf *jedem Knoten* folgenden Befehl ein:

```
more /proc/partitions
```

Der Knoten erkennt die LUNs oder logischen Laufwerke sowie die auf diesen externen Geräten vorhandenen Partitionen und zeigt sie an.



**ANMERKUNG:** Welche Geräte angezeigt werden, hängt von der Konfiguration des Speichersystems ab.

Eine Liste der vom Knoten erkannten LUNs oder logischen Datenträger wird angezeigt, außerdem die Partitionen, die auf diesen externen Geräten erstellt wurden. PowerPath-Pseudogeräte wie `/dev/emcpowera`, `/dev/emcpowerb` und `/dev/emcpowerc` werden in der Liste angezeigt.

Bei einer Direct-Attach-SAS- oder iSCSI-Konfiguration werden die virtuellen Datenträger als `/dev/sdb` und `/dev/sdc` usw. angezeigt.

**5** Stellen Sie in der Datei `/proc/partitions` Folgendes sicher:

- Alle PowerPath-Pseudogeräte erscheinen in der Datei mit ähnlichen Gerätepfaden auf allen Knoten.  
Zum Beispiel `/dev/emcpowera`, `dev/emcpowerb` und `/dev/emcpowerc`.
- Beim MD3000/MD3000i werden alle virtuellen Datenträger in der Datei an allen Knoten mit ähnlichen Gerätenamen angezeigt.

Beispiel: `/dev/sdb`, `/dev/sdc` und `/dev/sdd`

- Die logischen Volumes der externen Speichersysteme erscheinen als SCSI-Geräte, und jeder Clusterknoten ist mit der gleichen Anzahl LUNs/virtueller Datenträger konfiguriert.

Wenn der Knoten beispielsweise mit einem SCSI-Laufwerk oder RAID-Container mit Verbindung zu einem Fibre-Channel-Gerät mit drei logischen Laufwerken konfiguriert ist, bezeichnet `sda` den RAID-Container oder das interne Laufwerk des Knotens, und `emcpowera`, `emcpowerb` und `emcpowerc` bezeichnen die LUNs (oder PowerPath-Pseudogeräte).

Wenn der Knoten beispielsweise mit einem SCSI-Laufwerk oder RAID-Container mit Verbindung zu einem Direct-Attach-SAS- oder iSCSI-Speichergerät mit drei virtuellen Laufwerken konfiguriert ist, bezeichnet `sda` den RAID-Container oder das interne Laufwerk des Knotens, und `sdb`, `sdc` und `sdd` bezeichnen die logischen Volumes des externen Speichersystems.


- 6** Wenn die externen Speichergeräte nicht in der Datei `/proc/partitions` aufgeführt sind, starten Sie den Knoten neu.

### **Anpassen von Datenträgerpartitionen für Linux-Systeme**


Unter Linux muss die Partitionstabelle angeglichen werden, bevor Daten auf die LUN/ den virtuellen Datenträger geschrieben werden, da die Partitionszuordnung neu erstellt und alle Daten auf der LUN / dem virtuellen Datenträger zerstört werden.

### **BEISPIEL: Parameter des Dienstprogramms fdisk**

Das folgende Beispiel verdeutlicht die Parameter für das Dienstprogramm **fdisk**. Die LUN ist in diesem Beispiel zu **/dev/emcpowera** zugeordnet, und die LUN-Streifenelementgröße beträgt 128 Blocks.

 **ANMERKUNG:** Auf dem Datenträger **/dev/emcpowera** wurde im Beispiel bereits eine primäre Partition **/dev/emcpowera1** erstellt. Beim MD3000/MD3000i müsste dieser Vorgang auf **/dev/sdb1** durchgeführt werden.

```
fdisk /dev/emcpowera
```

 **ANMERKUNG:** Bevor Sie die nachstehenden Schritte ausführen, muss eine Partition auf **/dev/emcpowera** erstellt werden.

```
x # Expertenmodus
```

```
b # Startblocknummer anpassen
```

```
l # Partition 1 auswählen
```

```
128 # auf 128 einstellen (Standardgröße bei Dell|EMC CX  
Serie Fibre-Channel-Speicher)
```

```
w # Neue Partition schreiben
```

Bei LUNs, von denen ein Snapshot, Klon oder MirrorView-Image erstellt wird, ist dieses Verfahren dem LUN-Angleichungsverfahren vorzuziehen. Auch bei Quell- und Ziellaufwerken für SAN-Kopien ist sie zu bevorzugen.

### **Anleitung: Anpassen einer Datenträgerpartition mit dem Dienstprogramm fdisk**

Um eine Datenträgerpartition mit dem Dienstprogramm **fdisk** anzupassen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Geben Sie an der Eingabeaufforderung Folgendes ein:

```
fdisk <Partitionsname>
```

wobei *<Partitionsname>* der Name der Partition ist, die angepasst werden soll. Wenn die Partition beispielsweise den Namen **/dev/emcpowera** hat, würden Sie Folgendes eingeben:

```
fdisk /dev/emcpowera
```

Das System zeigt die folgende Meldung an:

```
The number of cylinders for this disk is set to 8782.  
There is nothing wrong with that, but this is larger  
than 1024,
```

and could in certain setups cause problems with:

1) software that runs at boot time (e.g., old versions of LILO)

2) booting and partitioning software from other OSs  
(e.g., DOS FDISK, OS/2 FDISK)

- 2** Geben Sie an der Eingabeaufforderung folgenden Parameter für das Dienstprogramm **fdisk** ein:

x

- 3** Geben Sie an der Eingabeaufforderung folgenden Parameter für das Dienstprogramm **fdisk** ein:

b

- 4** Geben Sie die Partitionsnummer an der Eingabeaufforderung ein, sobald Sie dazu aufgefordert werden. Zum Beispiel:

1

- 5** Geben Sie den neuen Beginn des Datenbereichs auf der Datenträgerpartition an. Zum Beispiel:

128

- 6** Geben Sie an der Eingabeaufforderung folgenden Parameter für das Dienstprogramm **fdisk** ein:

w

Das System zeigt die folgende Meldung an:

```
The partition table has been altered!  
Calling ioctl() to re-read partition table.  
Syncing disks.
```

- 7** Wiederholen Sie Schritt 1 bis Schritt 6 für alle Oracle Daten-LUNs.

## Konfigurieren von gemeinsamem Speicher für Oracle Clusterware und die Oracle-Datenbank mit OCFS2

**Bevor Sie OCFS2 verwenden, führen Sie folgende Schritte durch:**

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Wechseln Sie zu dem Verzeichnis mit den Skripten von der *Dell Deployment-CD*, indem Sie eingeben:  

```
cd /dell-oracle-deployment/scripts/standard
```
- 3 Installieren Sie alle OCFS2-Pakete, indem Sie Folgendes eingeben:  

```
./340-rpms-ocfs.py
```
- 4 Wiederholen Sie Schritt 1 und Schritt 2 auf allen verbleibenden Knoten.

### Speicherkonfiguration mit OCFS2

Auf dem *ersten Knoten*:

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Führen Sie folgende Schritte durch:
  - a Starten Sie das X-Window-System, indem Sie eingeben:  

```
startx
```
  - b Erzeugen Sie die OCFS2-Konfigurationsdatei `/etc/ocfs2/cluster.conf` mit dem Standard-Clusternamen `ocfs2`, indem Sie in einem Terminalfenster Folgendes eingeben:

```
ocfs2console
```

- c Klicken Sie im Menü auf **Cluster** → **Configure Nodes** (Knoten konfigurieren).

Wenn der Cluster offline ist, wird er durch die Konsole gestartet. In einem Meldungsfenster wird darüber informiert. Schließen Sie das Meldungsfenster.

Das Fenster **Node Configuration** (Knotenkonfiguration) wird angezeigt.

- d Um dem Cluster Knoten hinzuzufügen, klicken Sie auf **Add** (Hinzufügen). Geben Sie den Knotennamen (gleich dem Hostnamen) und die private IP-Adresse ein. Übernehmen Sie den Standardwert für die Portnummer. Nachdem alle Eingaben gemacht sind, klicken Sie auf **OK**. Wiederholen Sie diesen Schritt, um dem Cluster alle Knoten hinzuzufügen.
- e Wenn alle Knoten hinzugefügt sind, klicken Sie auf **Apply** (Übernehmen), und klicken Sie dann im Fenster **Node Configuration** (Knoten-Konfiguration) auf **Close** (Schließen).



**ANMERKUNG:** Wenn die Fehlermeldung `Unable to access cluster service` (Kein Zugriff auf Clusterservice möglich) erscheint, löschen Sie die Datei:

```
/etc/ocfs2/cluster.conf
```

und versuchen Sie es erneut.

- f Klicken Sie im Menü auf **Cluster** → **Propagate Configuration** (Konfiguration verbreiten).  
Das Fenster **Propagate Cluster Configuration** (Clusterkonfiguration verbreiten) wird angezeigt. Warten Sie, bis die Meldung `Finished` (Beendet) erscheint, und klicken Sie dann auf **Close** (Schließen).
  - g Wählen Sie **File** → **Quit** (Datei, Beenden).
- 3 Aktivieren Sie auf *allen Knoten* den Cluster-Stack beim Systemstart, indem Sie eingeben:  

```
/etc/init.d/o2cb enable
```
  - 4 Ändern Sie den Wert `O2CB_HEARTBEAT_THRESHOLD` auf allen Knoten mit den folgenden Schritten:
    - a Halten Sie den O2CB-Dienst auf allen Knoten an, indem Sie Folgendes eingeben:  

```
/etc/init.d/o2cb stop
```
    - b Ändern Sie auf allen Knoten in `/etc/sysconfig/o2cb` den Wert `O2CB_HEARTBEAT_THRESHOLD` auf 81.

- c Starten Sie den O2CB-Dienst auf allen Knoten, indem Sie Folgendes eingeben:

```
/etc/init.d/o2cb start
```

- 5 Erstellen Sie bei einem Fibre-Channel-Cluster auf dem *ersten Knoten* mit **fdisk** eine Partition auf jedem der zwei anderen externen Speichergeräte:

- a Erstellen Sie eine Primärpartition für das gesamte Gerät, indem Sie eingeben:

```
fdisk /dev/emcpowerX
```

Hilfe für das Dienstprogramm **fdisk** erhalten Sie, indem Sie **h** drücken.

- b Überprüfen Sie das Vorhandensein der neuen Partition, indem Sie eingeben:

```
cat /proc/partitions
```

- c Wenn die neue Partition nicht aufgeführt ist, geben Sie ein:

```
sfdisk -R /dev/<Gerätename>
```



**ANMERKUNG:** In den nachstehenden Schritten werden folgende Beispielwerte verwendet:

- **Bereitstellungspunkte:** /u01, /u02 und /u03
- **Labels:** u01, u02 und u03
- **Fibre-Channel-Speichergeräte:** emcpowera, emcpowerb und emcpowerc

- 6 Formatieren Sie auf einem *beliebigen Knoten* die externen Speichergeräte mit 4 K Blockgröße, 128 K Clustergröße und 4 Knotensteckplätzen (entspricht der Zahl der Clusterknoten), indem Sie das Befehlszeilenprogramm **mkfs.ocfs2** wie folgt verwenden:

**ocr.dbf und Voting-Datenträger**

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u01  
/dev/emcpowera1
```

**Datenbankdateien**

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u02  
/dev/emcpowerb1
```

## Wiederherstellungsbereich

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u03  
/dev/emcpowerc1
```



**ANMERKUNG:** Weitere Informationen über das Einstellen der Formatparameter bei Clustern erhalten Sie unter [www.oss.oracle.com/projects/ocfs2/dist/documentation/ocfs2\\_faq.html](http://www.oss.oracle.com/projects/ocfs2/dist/documentation/ocfs2_faq.html).

### 7 Führen Sie *auf jedem Knoten* die folgenden Schritte aus:

- a** Erstellen Sie für jede OCFS2-Partition Bereitstellungspunkte. Erstellen Sie hierfür die Zielpartitionsverzeichnisse und legen Sie die Eigentumsrechte wie folgt fest:

```
mkdir -p /u01 /u02 /u03  
chown -R oracle.dba /u01 /u02 /u03
```

- b** Ändern Sie an *jedem Knoten* die Datei `/etc/fstab`, indem Sie für jedes Laufwerk die folgenden Zeilen hinzufügen:

```
/dev/emcpowera1 /u01 ocfs2  
_netdev,datavolume,nointr00  
/dev/emcpowerb1 /u02 ocfs2  
_netdev,datavolume,nointr00  
/dev/emcpowerc1 /u03 ocfs2  
_netdev,datavolume,nointr00
```

Wenn die PowerPath-Pseudogeräte nicht an allen Knoten mit exakt identischem Gerätenamen angezeigt werden, ändern Sie an allen Knoten die Datei `/etc/fstab`, damit sichergestellt ist, dass alle gemeinsam genutzten Verzeichnisse an allen Knoten auf dieselben Laufwerke zugreifen.

Machen Sie für alle OCFS2-Datenträger entsprechende Einträge.

- c** Geben Sie *auf jedem Knoten* den folgenden Befehl ein, um alle Datenträger bereitzustellen, die in der Datei `/etc/fstab` aufgeführt sind:

```
mount -a -t ocfs2
```

- d** Fügen Sie *auf jedem Knoten* der Datei `/etc/rc.local` den folgenden Befehl hinzu:

```
mount -a -t ocfs2
```



# Gemeinsamen Speicher für Oracle Clusterware und die Oracle-Datenbank mit ASM konfigurieren

## Konfiguration des gemeinsamen Speichers für Oracle Clusterware

Dieser Abschnitt enthält Anweisungen für die Konfiguration von gemeinsamem Speicher für Oracle Clusterware.

### *Konfiguration von gemeinsamem Speicher mit Blockgeräten*

- 1 Erstellen Sie auf dem *ersten Knoten* mit dem Dienstprogramm `fdisk` sechs Partitionen auf einem externen Speichergerät:

Geben Sie Folgendes ein :

```
fdisk /dev/emcpowerX
```

Erstellen Sie sechs Partitionen zu je 300 MB für die Oracle Cluster Repositories (OCR), die Voting-Datenträger und die Oracle-Systemparameterdatei.

- 2 Überprüfen Sie die neuen Partitionen mit folgendem Befehl:

```
more /proc/partitions
```

Wenn die neuen Partitionen in der Datei `/proc/partitions` nicht aufgeführt sind, geben Sie auf allen Knoten ein:

```
sfdisk -R /dev/<Gerätename>
```

- 3 Führen Sie an allen Knoten in einem Fibre-Channel-Cluster die folgenden Schritte durch:

- a Fügen Sie die Partitionsnamen für die primäre und die Spiegel-OCR der Datei `permissions.ini` hinzu. Diese Datei befindet sich im folgenden Verzeichnis:

```
/dell-oracle-deployment/scripts/
```

```
[ocr]
primary_ocr=
mirror_ocr1=
[vote]
vote1=
vote2=
vote3=
```

```
[asm]
asm1=
asm2=
```

Wenn Ihre OCR- und OCR-Spiegelpartitionen zum Beispiel `/dev/emcpowerc1` und `/dev/emcpowerd2` sind, wird die Datei `permissions.ini` folgendermaßen geändert:

```
[ocr]
primary_ocr=/dev/emcpowera1
mirror_ocr1=/dev/emcpowera2
```

- b** Fügen Sie die Voting-Datenträgernamen der Datei `permissions.ini` hinzu. Diese Datei befindet sich im folgenden Verzeichnis:  
`/dell-oracle-deployment/scripts/`

```
[ocr]
primary_ocr=
mirror_ocr1=
[vote]
vote1=
vote2=
vote3=
[asm]
asm1=
asm2=
```

Wenn die Voting-Datenträger zum Beispiel `emcpowerb1`, `emcpowerb2` und `emcpowerb3` sind, wird die Datei `permissions.ini` folgendermaßen geändert:

```
[vote]
vote1=/dev/emcpowerb1
vote2=/dev/emcpowerb2
vote3=/dev/emcpowerb3
```



**ANMERKUNG:** Ändern Sie nur die oben aufgeführten fünf Variablen: `primary_ocr`, `mirror_ocr`, `vote1`, `vote2` und `vote3`.

- 4 Führen Sie das Skript `permissions.py`, das sich im Ordner `/dell-oracle-deployment/scripts/` befindet, aus, nachdem Sie die Datei `permissions.ini` eingerichtet haben:

```
./permissions.py
```

- 5 Geben Sie den folgenden Befehl ein, um die korrekten Blockgerätberechtigungen festzulegen:

```
/etc/rc.local
```

### Konfiguration des gemeinsamen Speichers für die Datenbank mit ASM

Um den Cluster mit ASM zu konfigurieren, führen Sie auf *allen Knoten* folgende Schritte durch:

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Erstellen Sie auf allen Knoten mit dem Dienstprogramm `fdisk` eine Partition auf jedem der zwei anderen externen Speichergeräte:

- a Erstellen Sie eine Primärpartition für das gesamte Gerät, indem Sie eingeben:

```
fdisk /dev/emcpowerX
```



**ANMERKUNG:** Für Hilfe im Programm `fdisk` drücken Sie `h`.

- b Überprüfen Sie das Vorhandensein der neuen Partition, indem Sie eingeben:

```
cat /proc/partitions
```

Wenn die neue Partition nicht aufgeführt ist, geben Sie ein:

```
sfdisk -R /dev/<Gerätename>
```

- 3 Geben Sie `chkconfig networkwait off` ein.



**ANMERKUNG:** Die Konfiguration von gemeinsamem Speicher mittels ASM kann entweder über die Blockgeräte oder über den Oracle ASM-Bibliothekstreiber erfolgen.

## **Konfiguration von gemeinsamem Speicher mit Blockgeräten**

- 1 Fügen Sie die Datenträgergruppennamen für `asm1` und `asm2` zur Datei `permissions.ini` hinzu. Diese Datei befindet sich im folgenden Verzeichnis:

```
/dell-oracle-deployment/scripts/
```

```
[asm]
asm1=
asm2=
```

Wenn Ihre ASM1- und ASM2-Datenträgergruppen zum Beispiel `/dev/emcpowerc1` und `/dev/emcpowerd1` sind, wird die Datei `permissions.ini` folgendermaßen geändert:

```
[asm]
asm1=/dev/emcpowerc1
asm2=/dev/emcpowerd1
```

Um eine weitere ASM-Datenträgergruppe hinzuzufügen, zum Beispiel ASM3 mit dem Namen `/dev/emcpowere1`, fügen Sie der Sitzung einen weiteren Eintrag hinzu:

```
asm3=/dev/emcpowere1
```

- 2 Führen Sie das Skript `permissions.py`, das sich im Ordner `/dell-oracle-deployment/scripts/` befindet, aus, nachdem Sie die Datei `permissions.ini` eingerichtet haben:

```
./permissions.py
```

- 3 Geben Sie den folgenden Befehl ein, um die korrekten Blockgerätberechtigungen festzulegen:

```
/etc/rc.local
```

## **Konfigurieren von gemeinsamem Speicher mit dem ASM-Bibliothekstreiber**

- 1 Melden Sie sich als `root` beim System an.
- 2 Öffnen Sie ein Terminalfenster und führen Sie auf allen Knoten die folgenden Schritte durch:

**a** Geben Sie ein: `service oracleasm configure`.

**b** Machen Sie auf allen Knoten die folgenden Eingaben:

Default user to own the driver interface [ ]: `oracle`

Default group to own the driver interface [ ]: `dba`

Start Oracle ASM library driver on boot (y/n) [n]: `y`

Fix permissions of Oracle ASM disks on boot (y/n) [y]: `y`

- 3 Führen Sie diesen Schritt nur dann aus, wenn die RAC-Konfiguration einen EqualLogic iSCSI-Speicher und Linux Device Mapper Multipath-Treiber verwendet. Stellen Sie den Parameter `ORACLEASM_SCANORDER` in `/etc/sysconfig/oracleasm` folgendermaßen ein:

```
ORACLEASM_SCANORDER="dm"
```

Starten Sie den Server neu, um die Änderung zu übernehmen.

- 4 Geben Sie auf dem *ersten Knoten* im Terminalfenster folgenden Befehl ein, und drücken Sie die <Eingabetaste>:

```
service oracleasm createdisk ASM1 /dev/emcpowerbl
service oracleasm createdisk ASM2 /dev/emcpowercl
```

- 5 Wiederholen Sie Schritt für weitere zu erstellende ASM-Datenträger.

- 6 Überprüfen Sie, ob die ASM-Datenträger erstellt wurden und für ASM-Verwendung gekennzeichnet sind.

Geben Sie im Terminalfenster den folgenden Befehl ein, und drücken Sie die <Eingabetaste>:

```
service oracleasm listdisks
```

Die in Schritt erstellten Datenträger werden angezeigt.

Zum Beispiel:

```
ASM1
```

```
ASM2
```

- 7 Stellen Sie sicher, dass die übrigen Knoten auf die in Schritt 6 erstellten ASM-Datenträger zugreifen können.

Öffnen Sie auf jedem der übrigen Knoten ein Terminalfenster, geben Sie folgenden Befehl ein, und drücken Sie die <Eingabetaste>:

```
service oracleasm scandisks
```

## Wie Sie Hilfe bekommen

### Dell Support

Weitere Informationen zum Betrieb des Systems erhalten Sie in der zusammen mit den Systemkomponenten gelieferten Dokumentation.

Whitepapers, Informationen zu den von Dell unterstützten Konfigurationen und allgemeine Informationen erhalten Sie auf der entsprechenden Dell|Oracle-Website unter [dell.com/oracle](http://dell.com/oracle).

Technischen Support von Dell für die Hardware und die Betriebssystemsoftware sowie aktuelle Updates für das System finden Sie auf der Dell Support-Website unter [support.dell.com](http://support.dell.com). Informationen zur Kontaktaufnahme mit Dell sind im *Handbuch zur Fehlerbehebung* für das System enthalten.

Unternehmensschulungen und Zertifizierungen sind verfügbar (Dell Enterprise Training and Certification). Nähere Informationen finden Sie unter [dell.com/training](http://dell.com/training). Diese Schulungen werden eventuell nicht an allen Standorten angeboten.

### Oracle Support

Informationen über Schulungen für Oracle-Software und Clusterware-Anwendung finden Sie auf der Oracle-Website unter [www.oracle.com](http://www.oracle.com), oder wenden Sie sich direkt an Oracle. Die entsprechenden Kontaktdaten können Sie der Oracle-Dokumentation entnehmen.

Technischen Support, Downloads und weitere technische Informationen finden Sie auf der Oracle MetaLink-Website unter [www.metalink.oracle.com](http://www.metalink.oracle.com).

Informationen zur Installation und Konfiguration von Oracle finden Sie im *Oracle Database Setup- und Installationshandbuch*.



# Dell™ PowerEdge™ システム Red Hat® Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64/Oracle Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 上で使用する Oracle Database 11g R1 ストレージ & ネットワークガイド バージョン 1.0

## Oracle Database 11G のマニュアルの概要


『Red Hat® Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64/Oracle Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 上で使用する Oracle Database 11g R1』のマニュアルセットは、構成が変わって分冊になりました。各分冊の内容は次のとおりです。

- 『OS のインストールとハードウェアの取り付けガイド』では、最低限必要なソフトウェアとハードウェアのバージョン、OS のインストールと設定の方法、ハードウェアとソフトウェアの構成を確認する方法、オープンソースファイルの入手方法について説明しています。
- 『ストレージ & ネットワークガイド』では、ネットワークストレージソリューションの設置と構成について説明しています。
- 『Oracle データベースセットアップ & インストールガイド』では、Oracle Database 11g R1 のインストールと設定について説明しています。
- 『トラブルシューティングガイド』では、クラスタに新しいノードを追加する方法とトラブルシューティングの手順について説明しています。参考資料についても記されています。

各分冊のいずれにも、デルのテクニカルサポートを利用する方法が記されています。

2009 年 2 月

## メモ、注意、警告

 **メモ**：コンピュータを使いやすくするための重要な情報を説明しています。

---

**本書の内容は予告なく変更されることがあります。**  
**© 2009 すべての著作権は Dell Inc. にあります。**

Dell Inc. の書面による許可のない複製は、いかなる形態においても厳重に禁じられています。

本書に使用されている商標：Dell、DELL ロゴ、PowerEdge、および PowerVault は Dell Inc. の商標です。EMC、PowerPath、および Navisphere は EMC Corporation の登録商標です。Intel は Intel Corporation の登録商標です。Red Hat および Red Hat Enterprise Linux は Red Hat, Inc. の登録商標です。

商標または製品の権利を主張する事業体を表すためにその他の商標および社名が使用されていることがあります。Dell Inc. はデル以外の商標や社名に対する所有権を一切否認します。



## 本書で使用されている用語

本書では、「論理ユニット番号」(LUN) および「仮想ディスク」という語が使われています。これらの用語は同義語であり、どちらを使用しても構いません。「LUN」は Dell|EMC ファイバーチャネルストレージシステムの環境で、「仮想ディスク」は Dell PowerVault SAS (Dell MD3000i および Dell MD3000i + MD1000 拡張) ストレージの環境で、通常使われる用語です。

## ファイバーチャネルクラスタのセットアップ

お使いのファイバーチャネルクラスタは、デルの公認技術者によってセットアップが完了しています。本項の説明に従って、ハードウェアの接続、およびハードウェアとソフトウェアの構成を確認してください。図 1 と 図 3 にはクラスタに必要とされる接続の概要図を示します。また、表 1 にはクラスタ接続についてまとめます。

クラスタについて、以下の各タスクが完了していることを確認します。

- すべてのハードウェアがラックに取り付けてある。
- すべてのハードウェアの接続が 図 1、図 3、表 1 に示すとおりセットアップされている。
- Dell | EMC ファイバーチャネルストレージシステム上で、すべての LUN (論理ユニット番号)、RAID グループ、ストレージグループが作成されている。
- クラスタ内の各ノードにストレージグループが割り当ててある。

以下の各項へ進む前に、すべてのハードウェアと相互接続を目視点検して、正しく取り付けられていることを確認してください。

図 1. ファイバーチャネルクラスタ用のハードウェアの接続

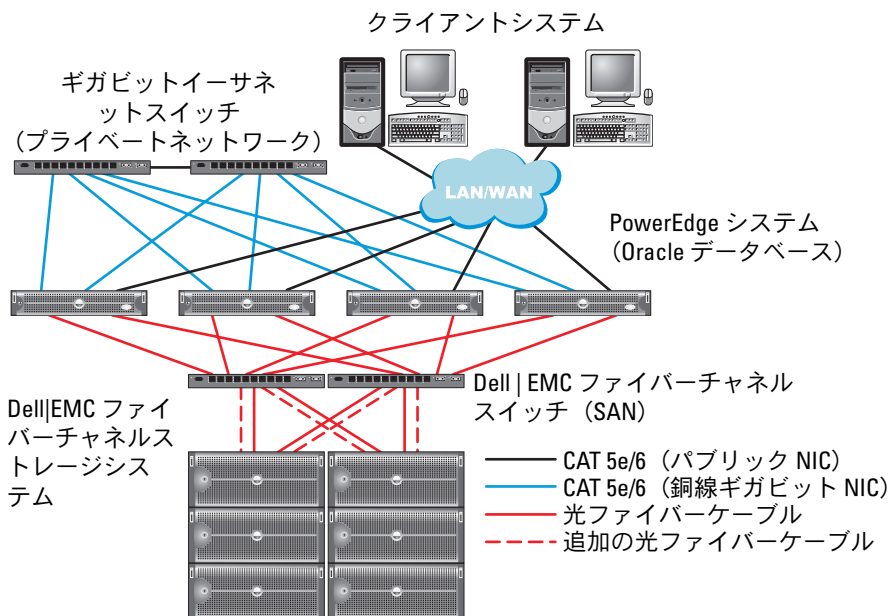


表 1. ファイバーチャネルハードウェアの相互接続

クラスタのコ ンポーネント	接続
PowerEdge™ システムノ ード	CAT 5e (カテゴリ 5 エンハンスド) または CAT 6 ケーブル 1 本をパブリック NIC から LAN に接続 CAT 5e または CAT 6 ケーブル 1 本をプライベートギガビット NIC からギガビットイーサネットスイッチに接続 CAT 5e または CAT 6 ケーブル 1 本を冗長プライベートギガ ビット NIC から冗長ギガビットイーサネットスイッチに接続 光ファイバーケーブル 1 本を HBA 0 からファイバーチャネル スイッチ 0 に接続 光ファイバーケーブル 1 本を HBA 1 からファイバーチャネル スイッチ 1 に接続

表1. ファイバーチャネルハードウェアの相互接続（続き）

クラスタのコ ンポーネント	接続
Dell   EMC ファイバー チャネルスト レージシス テム	CAT 5e または CAT 6 ケーブル 2 本を LAN に接続 1～4本の光ファイバーケーブルを各ファイバーチャネルス イッチに接続。たとえば4ポート構成では、次のように接続 します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>光ファイバーケーブル 1 本を SPA ポート 0 からファイバー チャネルスイッチ 0 に接続</li> <li>光ファイバーケーブル 1 本を SPA ポート 1 からファイバー チャネルスイッチ 1 に接続</li> <li>光ファイバーケーブル 1 本を SPB ポート 0 からファイバー チャネルスイッチ 1 に接続</li> <li>光ファイバーケーブル 1 本を SPB ポート 1 からファイバー チャネルスイッチ 0 に接続</li> </ul>
Dell   EMC ファイバー チャネルス イッチ	1～4本の光ファイバーケーブルを Dell EMC ファイバーチャ ネルストレージシステムに接続 1本の光ファイバーケーブルを各 PowerEdge システムの HBA に接続
ギガビット イーサネット スイッチ	CAT 5e または CAT 6 ケーブル 1 本を各 PowerEdge システム のプライベートギガビット NIC に接続 CAT 5e または CAT 6 ケーブル 1 本を残りのギガビットイーサ ネットスイッチに接続

### ファイバーチャネルストレージシステムのケーブル接続

必要に応じて、Oracle ファイバーチャネルクラスタストレージシステムを次のいずれかの構成にすることができます。

- 直接接続ファイバーチャネル（図 2 を参照）
- 4 ポート SAN 接続のファイバーチャネル（図 3 を参照）

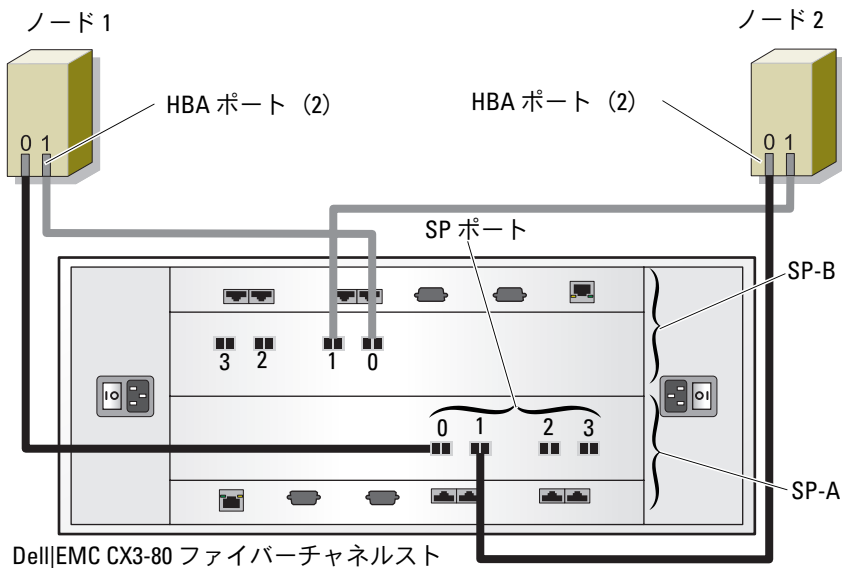
以下の項では、これらの構成のケーブル接続の要件について説明します。

## 直接接続ファイバーチャネル構成

ノードを直接接続ファイバーチャネル構成（図 2 を参照）にするには、以下の手順を実行します。

- 1 本の光ケーブルをノード 1 の HBA 0 から SP-A のポート 0 に接続します。
- 1 本の光ケーブルをノード 1 の HBA 1 から SP-B のポート 0 に接続します。
- 1 本の光ケーブルをノード 2 の HBA 0 から SP-A のポート 1 に接続します。
- 1 本の光ケーブルをノード 2 の HBA 1 から SP-B のポート 1 に接続します。

図 2. 直接接続ファイバーチャネルクラスタのケーブル接続

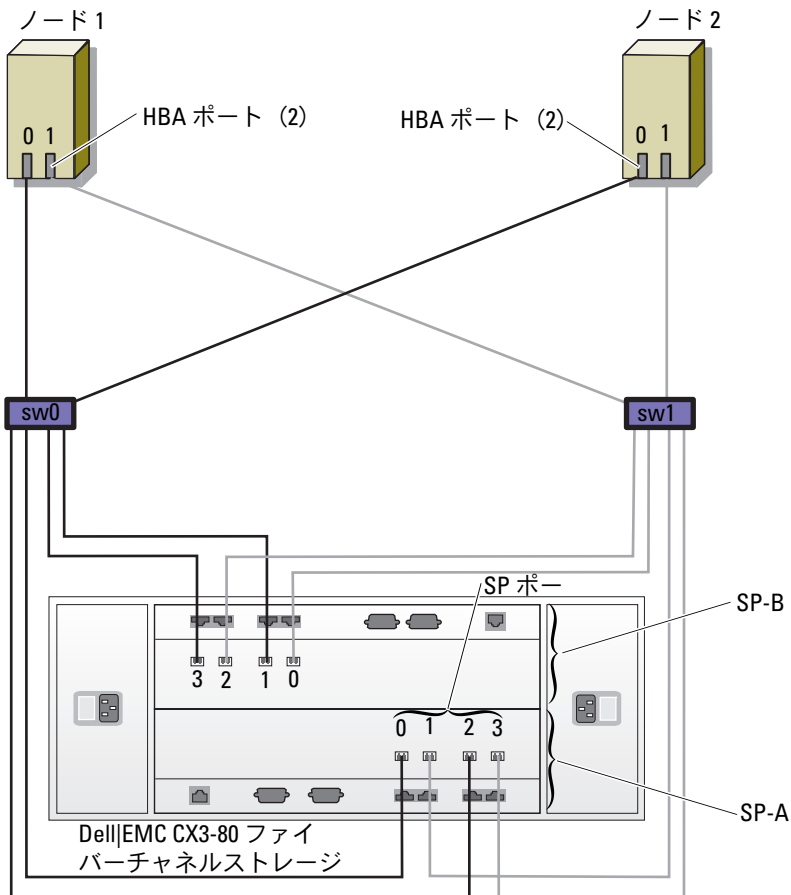


## SAN 接続のファイバーチャネル構成

ノードを 4 ポートの SAN 接続（図 3 を参照）で構成するには、以下の手順を実行します。

- 1 本の光ケーブルを SP-A ポート 0 からファイバーチャネルスイッチ 0 に接続します。
- 1 本の光ケーブルを SP-A ポート 1 からファイバーチャネルスイッチ 1 に接続します。
- 1 本の光ファイバーケーブルを SP-A ポート 2 からファイバーチャネルスイッチ 0 に接続します。
- 1 本の光ファイバーケーブルを SP-A ポート 3 からファイバーチャネルスイッチ 1 に接続します。
- 1 本の光ケーブルを SP-B ポート 0 からファイバーチャネルスイッチ 1 に接続します。
- 1 本の光ケーブルを SP-B ポート 1 からファイバーチャネルスイッチ 0 に接続します。
- 1 本の光ファイバーケーブルを SP-B ポート 2 からファイバーチャネルスイッチ 1 に接続します。
- 1 本の光ファイバーケーブルを SP-B ポート 3 からファイバーチャネルスイッチ 0 に接続します。
- 1 本の光ケーブルをノード 1 の HBA 0 からファイバーチャネルスイッチ 0 に接続します。
- 1 本の光ケーブルをノード 1 の HBA 1 からファイバーチャネルスイッチ 1 に接続します。
- 1 本の光ケーブルをノード 2 の HBA 0 からファイバーチャネルスイッチ 0 に接続します。
- 1 本の光ケーブルをノード 2 の HBA 1 からファイバーチャネルスイッチ 1 に接続します。

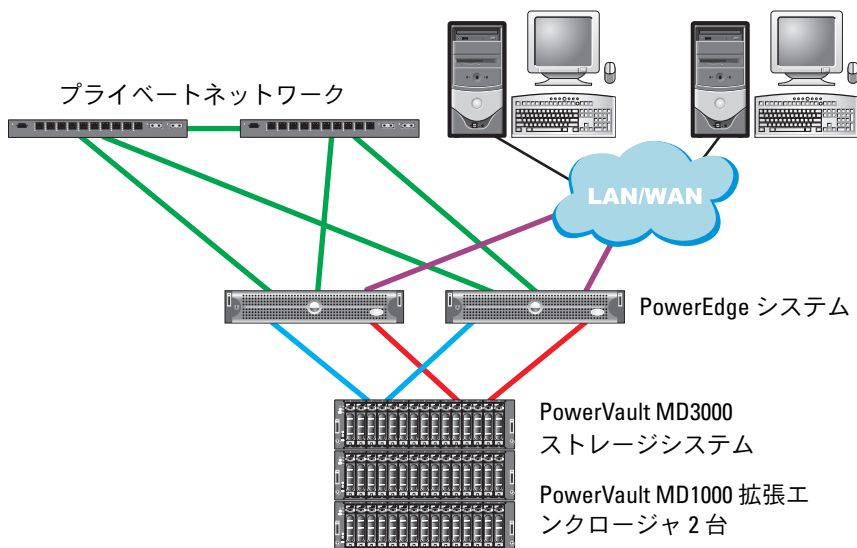
図 3. SAN 接続のファイバーチャネルクラスタのケーブル接続



# PowerVault™ MD3000/MD1000 拡張エンクロージャ用の SAS クラスターのセットアップ

PowerEdge システムと PowerVault MD3000 のハードウェアとソフトウェアが Oracle Real Application Cluster の環境で機能するように設定するには、図 4、表 2、および図 5 を参照し、本項の説明に従って、次のハードウェア接続、およびハードウェアとソフトウェアの構成を確認してください。

図 4. SAS クラスターと PowerVault MD3000 のケーブル接続



**表 2. SAS クラスタハードウェアの相互接続**

クラスタのコンポーネント	接続
各 PowerEdge システムノード	<p>CAT 5e/6 ケーブル 1 本をパブリック NIC から LAN に接続</p> <p>CAT 5e/6 ケーブル 1 本をプライベートギガビット NIC からギガビットイーサネットスイッチに接続（プライベートネットワーク）</p> <p>CAT 5e/6 ケーブル 1 本を冗長プライベートギガビット NIC から冗長ギガビットイーサネットスイッチに接続（プライベートネットワーク）</p> <p>SAS 5/E を介して PowerVault MD3000 システムノードに対して 2 本の SAS 接続</p> <p>詳細については、209 ページの「PowerVault MD3000/MD1000 拡張エンクロージャを使用した SAS クラスタのセットアップ」を参照してください。</p>
各 Dell PowerVault MD3000 ストレージシステム	<p>CAT 5e/6 ケーブル 2 本を LAN に接続（各ストレージプロセッサモジュールから 1 本ずつ）</p> <p>SAS 5/E を介して各 PowerEdge システムノードに対して 2 本の SAS 接続</p> <p>詳細については、209 ページの「PowerVault MD3000/MD1000 拡張エンクロージャを使用した SAS クラスタのセットアップ」を参照してください。</p>
各 Dell PowerVault MD1000 ストレージ拡張エンクロージャ（オプション）	<p>MD1000 拡張エンクロージャの必要に応じて SAS ケーブルの接続を追加</p>



## PowerVault MD3000/MD1000 拡張エンクロージャを使用した SAS クラスターのセットアップ

### タスク 1: ハードウェアのセットアップ

SAS クラスターは直接接続クラスター内にのみ取り付け可能であるため、2 ノードまでに限定されます。

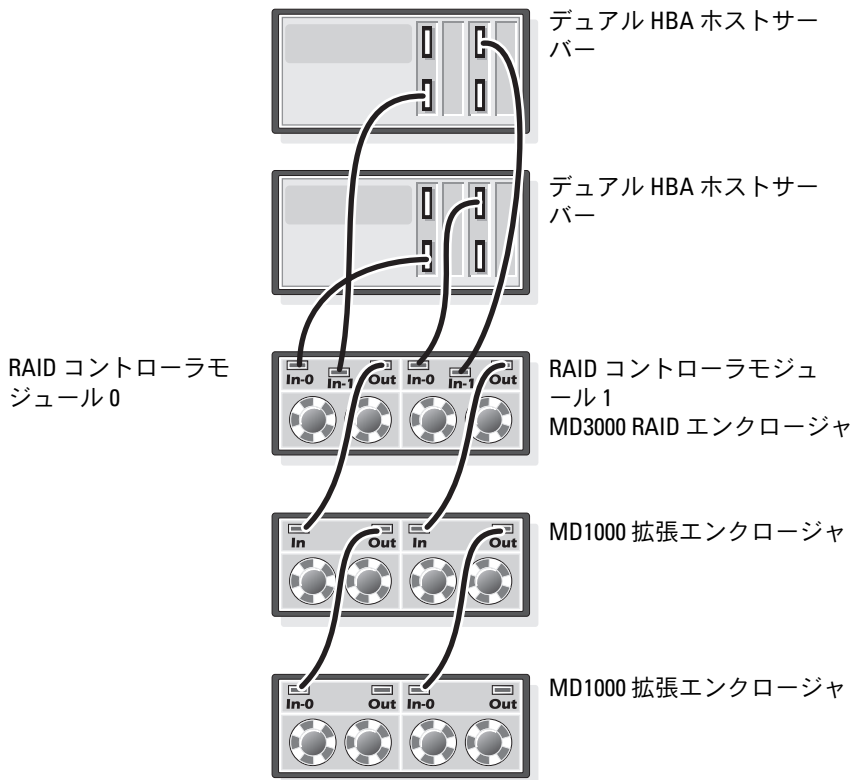
ノードを直接接続（図 5 を参照）で構成するには、以下の手順を実行します。

- 1 ノード 1 の SAS コントローラのポートと MD3000 ストレージエンクロージャ内の RAID コントローラ 0 の In-0 ポートを 1 本の SAS ケーブルで接続します。
- 2 ノード 1 の SAS コントローラのもう一方のポートと MD3000 ストレージエンクロージャ内の RAID コントローラ 1 の In-0 ポートを 1 本の SAS ケーブルで接続します。
- 3 ノード 2 の SAS コントローラのポートと MD3000 ストレージエンクロージャ内の RAID コントローラ 0 の In-1 ポートを 1 本の SAS ケーブルで接続します。
- 4 ノード 2 の SAS コントローラのもう一方のポートと MD3000 ストレージエンクロージャ内の RAID コントローラ 1 の In-1 ポートを 1 本の SAS ケーブルで接続します。
- 5 (オプション) MD3000 の 2 個の出力ポートと 1 台目の MD1000 拡張エンクロージャの 2 個の入力ポートを 2 本の SAS ケーブルで接続します。
- 6 (オプション) MD1000 の 2 個の出力ポートと 2 台目の MD1000 拡張エンクロージャの In-0 ポートを 2 本の SAS ケーブルで接続します。



**メモ:** MD1000 拡張エンクロージャの設定については、MD3000 ストレージシステムのマニュアルを参照してください。マニュアルは [www.support.dell.com](http://www.support.dell.com) にあります。

図 5. 直接接続 SAS クラスタのケーブル接続



## タスク 2: ストレージに必要なホストベースソフトウェアのインストール


PowerVault MD3000 ストレージシステムに必要なホストベースのストレージソフトウェアをインストールするには、MD3000 ストレージシステムに付属の Dell PowerVault の『Resource CD』ソフトウェアを使用します。PowerVault MD3000 ストレージシステムに付属のマニュアルに記載されている手順に従って、Modular Disk Storage Manager ソフトウェアをマスターノードに、マルチパス (MPIO) ソフトウェアを残りのノードにインストールします。

### タスク 3: ファームウェアの確認とアップグレード

- ホストサーバーにインストールされている Modular Disk Storage Manager ソフトウェアを使用してホストサーバーの直接接続ストレージを検出します。
- 次のストレージコンポーネント用のファームウェアが最低必要なバージョンであることを確認します。ファームウェアのバージョン要件については、Solutions Deliverable List (SDL) (ソリューションリスト) を参照してください。
  - RAID コントローラファームウェア
  - MD3000 ストレージシステムファームウェア
  - MD1000 拡張エンクロージャファームウェア


### SAS 5/E アダプタドライバのインストール

MD3000 および SAS HBA に付属のマニュアルの手順に従い、クラスタの両方のノードにドライバをインストールします。

 **メモ:** MD3000 の『Resource CD』に収録されているドライバのバージョンが Dell Oracle Solutions Deliverables List (SDL) (ソリューションリスト) に記載されているバージョンと等しいことを確認してください。

### インストール後のタスク

ドライバとソフトウェアをインストールした後で、『MD3000 取り付けガイド』に示されているインストール後のタスクを実行して、『OS のインストールとハードウェアの取り付け - Linux ガイド』に示す環境を構築します。

 **メモ:** デルのベストプラクティスでは、LUN のディスク構成を RAID 10 構成にするように指示されています。

# PowerVault MD3000i/MD1000 拡張エンクロー ジャ用の iSCSI クラスターのセットアップ

本項では、PowerEdge システムと PowerVault MD3000i ハードウェアとソフトウェアが Oracle Real Application Cluster 環境で機能するように設定するための情報と手順を示します。

Dell PowerVault MD3000i の『サポートマトリクス』に記されている「Supported Configuration」（サポートされている構成）の図を参照して、ハードウェア接続およびハードウェアとソフトウェアの構成を確認してください。このマニュアルは [www.support.dell.com](http://www.support.dell.com) からダウンロードできます。



**メモ：** MD3000i に Oracle Enterprise Linux 5 を使用する場合は、次の手順に従います。

1. 次のスクリプトを実行してマルチパスドライブをインストールします。  
『MD3000i MDSM CD』からマルチパスをインストールしないでください。  
`dell-oracle-deployment/scripts/standard/510-rpms_scsi_linuxrdac.sh`
2. MDSM のインストール中にマルチパスのインストールを求める指示が画面に表示されたら、「No」（いいえ）を選択してインストールを続行します。

表 3. iSCSI ハードウェアの相互接続

クラスターのコンポーネント	接続
各 PowerEdge システムノード	CAT 5e/6 ケーブル 1 本をパブリック NIC から LAN に接続 CAT 5e/6 ケーブル 1 本をプライベートギガビット NIC からギガビットイーサネットスイッチに接続（プライベートネットワーク） CAT 5e/6 ケーブル 1 本を冗長プライベートギガビット NIC から冗長ギガビットイーサネットスイッチに接続（プライベートネットワーク） CAT 5e/6 ケーブル 1 本を iSCSI ギガビット NIC からギガビットイーサネットスイッチに接続（iSCSI ネットワーク） MD3000i の詳細については、PowerVault MD3000i のセットアップマニュアルを参照してください。

**表 3. iSCSI ハードウェアの相互接続**

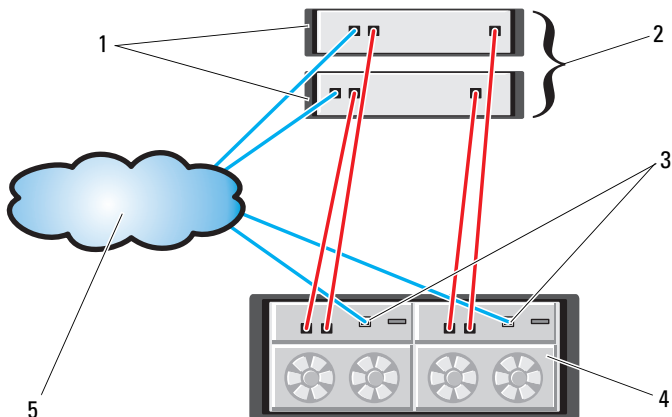
クラスタのコンポーネント	接続
各 Dell PowerVault MD3000i ストレージシステム	管理インタフェース用に CAT 5e/6 ケーブル 2 本を LAN に接続（各ストレージプロセッサモジュールから 1 本） iSCSI 相互接続用として、CAT 5e/6 ケーブル 2 本を各ストレージプロセッサに接続  MD3000i の詳細については、PowerVault MD3000i のセットアップマニュアルを参照してください。
各 Dell PowerVault MD1000 ストレージ拡張エンクロージャ（オプション）	MD1000 拡張エンクロージャの必要に応じて SAS ケーブルの接続を追加

## **iSCSI クラスタを PowerVault MD3000i/MD1000 拡張エンクロージャ用にセットアップする方法**

### **タスク 1: ハードウェアのセットアップ**

直接接続の iSCSI クラスタは 2 ノードまでに限定されています。

図 6. iSCSI 直接接続クラスタのケーブル接続



- |   |                              |   |                                   |
|---|------------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | スタンドアロンのホストサーバー (1 台または 2 台) | 2 | 2 ノードクラスター                        |
| 3 | イーサネット管理ポート (2)              | 4 | MD3000i RAID エンクロージャ (デュアルコントローラ) |
| 5 | 企業、パブリック、またはプライベートネットワーク     |   |                                   |

ノードを直接接続で構成するには 図 6 を参照し、以下の手順を実行します。

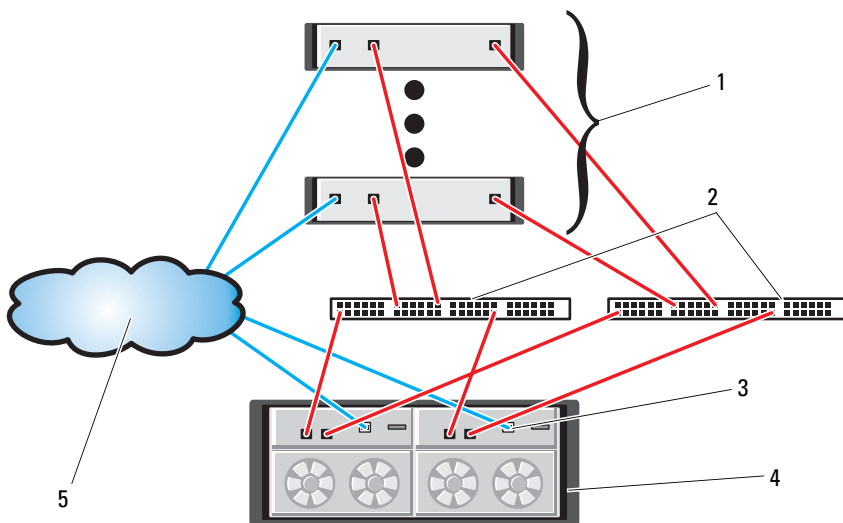
- 1 ノード 1 のポート (iSCSI HBA または NIC) と MD3000i ストレージエンクロージャ内の RAID コントローラ 0 の In-0 ポートを 1 本の CAT 5e/6 ケーブルで接続します。
- 2 ノード 1 のもう一方のポート (iSCSI HBA または NIC) と MD3000i ストレージエンクロージャ内の RAID コントローラ 1 の In-0 ポートを 1 本の CAT 5e/6 ケーブルで接続します。
- 3 ノード 2 のポート (iSCSI HBA または NIC) と MD3000i ストレージエンクロージャ内の RAID コントローラ 0 の In-1 ポートを 1 本の CAT 5e/6 ケーブルで接続します。
- 4 ノード 2 のもう一方のポート (iSCSI HBA または NIC) と MD3000i ストレージエンクロージャ内の RAID コントローラ 1 の In-1 ポートを 1 本の CAT 5e/6 ケーブルで接続します。
- 5 (オプション) MD3000 の 2 個の出力ポートと 1 台目の MD1000 拡張エンクロージャの 2 個の入力ポートを 2 本の SAS ケーブルで接続します。

- 6 (オプション) MD1000 の 2 個の出力ポートと 2 台目の MD1000 拡張エンクロージャの In-0 ポートを 2 本の SAS ケーブルで接続します。

**メモ**：MD1000 拡張エンクロージャの設定については、MD3000i ストレージシステムのマニュアルを参照してください。

スイッチ式 iSCSI クラスタは、最大 8 ノードをサポートします。

図 7. iSCSI スイッチ式クラスタのケーブル接続



- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1 最大 16 台のスタンドアロンホ<br>ストサーバー   | 2 IP SAN (デュアルギガビット<br>イーサネットスイッチ)     |
| 3 イーサネット管理ポート (2)              | 4 MD3000i RAID エンクロージャ<br>(デュアルコントローラ) |
| 5 企業、パブリック、またはプ<br>ライベートネットワーク |  |

ノードをスイッチ式で構成するには、図 7 を参照し、以下の手順を実行します。

- 1 ノード 1 のポート (iSCSI HBA または NIC) とネットワークスイッチ 1 のポートを 1 本の CAT 5e/6 ケーブルで接続します。
- 2 ノード 1 のポート (iSCSI HBA または NIC) とネットワークスイッチ 2 のポートを 1 本の CAT 5e/6 ケーブルで接続します。

- 3 ノード 2 のポート (iSCSI HBA または NIC) とネットワークスイッチ 1 のポートを 1 本の CAT 5e/6 ケーブルで接続します。
- 4 ノード 2 のポート (iSCSI HBA または NIC) とネットワークスイッチ 2 のポートを 1 本の CAT 5e/6 ケーブルで接続します。
- 5 スイッチ 1 のポートと MD3000i ストレージエンクロージャ内の RAID コントローラ 0 の In-0 ポートを 1 本の CAT 5e/6 ケーブルで接続します。
- 6 スイッチ 1 のもう一方のポートと MD3000i ストレージエンクロージャ内の RAID コントローラ 1 の In-0 ポートを 1 本の CAT 5e/6 ケーブルで接続します。
- 7 スイッチ 2 のポートと MD3000i ストレージエンクロージャ内の RAID コントローラ 0 の In-1 ポートを 1 本の CAT 5e/6 ケーブルで接続します。
- 8 スイッチ 2 のもう一方のポートと MD3000i ストレージエンクロージャ内の RAID コントローラ 1 の In-1 ポートを 1 本の CAT 5e/6 ケーブルで接続します。
- 9 (オプション) MD3000i の 2 個の出力ポートと 1 台目の MD1000 拡張エンクロージャの 2 個の入力ポートを 2 本の SAS ケーブルで接続します。
- 10 (オプション) MD1000 の 2 個の出力ポートと 2 台目の MD1000 拡張エンクロージャの In-0 ポートを 2 本の SAS ケーブルで接続します。



**メモ:** MD1000 拡張エンクロージャの設定については、MD3000i ストレージシステムのマニュアルを参照してください。デルでは、iSCSI ストレージインフラストラクチャには別のネットワークを使用することをお勧めします。iSCSI 専用のネットを別途用意できない場合は、ストレージ機能を専用の VLAN (仮想ローカルエリアネットワーク) に割り当てることをお勧めします。そうすることで、1 つの物理ネットワーク内に独立した論理ネットワークが設定されます。

## タスク 2: ストレージに必要なホストベースソフトウェアのインストール

PowerVault MD3000i ストレージシステムに必要なホストベースのストレージソフトウェアをインストールするには、MD3000i ストレージシステムに付属の Dell PowerVault の『Resource CD』ソフトウェアを使用します。PowerVault MD3000i ストレージシステムに付属のマニュアルに記載されている手順に従って、Modular Disk Storage Manager ソフトウェアをマスターノードに、マルチパス (MPIO) ソフトウェアを残りのノードにインストールします。



### タスク 3: ファームウェアの確認とアップグレード

- ホストサーバーにインストールされている Modular Disk Storage Manager ソフトウェアを使用してホストサーバーの直接接続ストレージを検出します。
- 次のストレージコンポーネント用のファームウェアが最低必要なバージョンであることを確認します。ファームウェアのバージョン要件については、Solutions Deliverable List (SDL) (ソリューションリスト) を参照してください。
  - MD3000i ストレージシステムファームウェア
  - MD1000 拡張エンクロージャファームウェア

### インストール後のタスク

ドライバとソフトウェアをインストールした後で、『MD3000i 取り付けガイド』に示されているインストール後のタスクを実行して、212 ページの表 3 に示す環境を構築します。

## EqualLogic PS シリーズのストレージシステム用の iSCSI クラスターのセットアップ

### EqualLogic の用語

EqualLogic PS シリーズのストレージアレイには、ストレージ仮想化テクノロジーが搭載されています。これらのアレイの仕組みをよりよく理解するには、アレイとその機能の説明に使用される用語を知っていると役に立ちます。

- **メンバー**：PS シリーズの単一のアレイはメンバーと呼ばれます。
- **グループ**：集中管理が可能な 1 つまたは複数のメンバーのセット。ホストサーバーは 1 つのグループ IP アドレスによってデータにアクセスします。
- **プール**：1 つまたは複数のメンバーからのディスクで構成できる RAID。
- **ボリューム**：プールの容量の一部を表す LUN または仮想ディスク。

## EqualLogic iSCSI ストレージシステムのケーブル接続

ホストサーバーは、IP SAN 業界標準ギガビットイーサネットスイッチを経由して Dell EqualLogic PS5000XV iSCSI アレイに接続できます。218 ページの「推奨ネットワーク構成」は、デュアルコントロールモジュール PS5000XV アレイに推奨されるネットワーク構成を示しています。Dell PowerConnect 6200 シリーズのギガビットイーサネットスイッチ 2 台による構成で、ネットワークの可用性と帯域幅が共に最大となります。イーサネットスイッチが 1 台のみの環境でスイッチに障害が発生すると、スイッチを物理的に交換して設定を復元するまで、どのホストもストレージにアクセスできなくなります。そのため、デルではギガビットイーサネットスイッチを 2 台使用する構成を推奨しています。スイッチ 1 台の構成では、スイッチ間またはトランク間の接続を提供するために、リンクアグリゲーションを使用する複数のポートが必要です。さらに、各コントロールモジュールから、1 つのギガビットインタフェースを 1 台のイーサネットスイッチに、残りの 2 つのギガビットインタフェースをもう 1 台のイーサネットスイッチに接続する構成をお勧めします。

図 8. 推奨ネットワーク構成

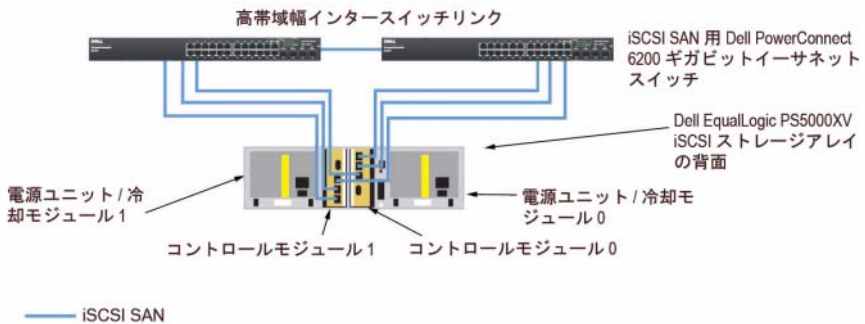


図 9 は、PS5000XV アレイ 3 つを使用した Oracle RAC 構成例の概略図です。青色のケーブルは iSCSI SAN を示します。灰色のケーブルは Oracle RAC プライベート相互接続ネットワークを示します。黒色のケーブルはパブリックネットワークを示します。PS5000XV ストレージアレイは、Oracle RAC データベース用の物理的なストレージ容量を提供します。

図 9. PS5000XV アレイ 3つを使用した Oracle RAC 構成例

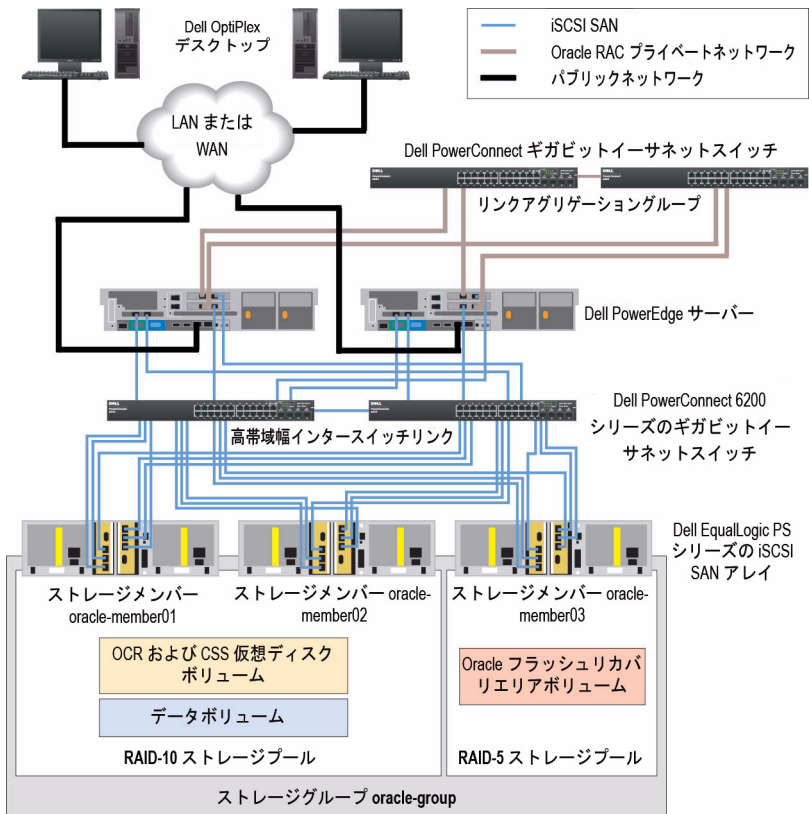


図 9 に示すように、oracle-group という名前のグループには PS5000XV のメンバー 3 つ (oracle-member01、oracle-member02、oracle-member03) が含まれています。初期化済みのメンバーは、RAID 10、RAID 5、または RAID 50 のいずれかに構成できます。EqualLogic アレイの初期化の詳細については、Dell EqualLogic の『ユーザーズガイド』を参照してください。

PS シリーズのストレージグループは、複数の階層またはプールに分割できます。ストレージを階層化すると、ディスクリソースをより自在に割り当てることができるようになります。メンバーを同時に複数のプールに割り当てることはできません。メンバーをプールに割り当てたり、別のプールに移動する操作は簡単に行うことができ、データの可用性に何ら影響はありません。プールは、ディスクのタイプ、速度、RAID レベル、アプリケーションのタイプなど、さまざまな基準に従って組むことができます。図 9 では、プールはメンバーの RAID レベルに従って組まれています。すなわち、RAID-10 という名前のプールは RAID 10 のメンバーで構成され、RAID-5 という名前のプールは RAID 5 のメンバーで構成されています。

### ボリュームの作成

データを保存する前に、PS5000XV の物理ディスクを設定して、ボリュームと呼ばれる使用可能なコンポーネントにする必要があります。ボリュームはストレージプールを構成する一部であり、特定のサイズ、アクセスコントロール、その他の属性を持っています。ボリュームは複数のディスクとグループメンバー間に分散させることができ、ネットワーク上では iSCSI ターゲットとして認識されます。ボリュームはプールに割り当てられます。別のプールに移動することも容易で、データの可用性に何ら影響はありません。また、プール内のストレージハードウェアリソースの総合的な負荷に基づいて、プール内で自動データ配置と自動負荷バランシングが行われます。

表 4. Oracle RAC 構成用のボリューム

ボリューム	最小サイズ	RAID	パーティションの数	使用目的	OS マッピング
第 1 領域ボリューム	1024 MB	10	300 MB が 3 つ	投票ディスク、Oracle Cluster Registry (OCR)、および ASM インスタンスの SPFILE	3 台のブロックデバイス (投票ディスク、OCR、SPFILE 用)
第 2 領域ボリューム	データベースよりも大きいこと	10	1	データ	ASM ディスクグループ DATABASEDG
第 3 領域ボリューム	第 2 領域ボリュームのサイズの 2 倍以上	5	1	フラッシュリカバリ領域	ASM ディスクグループ FLASHBACKDG

表 4 はボリューム構成の一例を示したものです。PS5000XV アレイ内にボリュームを作成し、すべてのホスト iSCSI ネットワークインタフェースがボリュームにアクセスできるようにアクセスリストを作成します。たとえば、次のようなボリュームが作成されます。

```
mdi-ocr-css-spfile
mdi-data1
mdi-data2
mdi-fra1
```

## iSCSI ネットワークの設定

デルでは、最適なパフォーマンスを得るために、ホストネットワークインタフェースを iSCSI トラフィック用に設定して、**フロー制御**と**ジャンボフレーム**を使用することをお勧めします。ethtool ユーティリティを使用して**フロー制御**を設定します。

次のコマンドを使用して、インタフェース上の**フロー制御 (RX/TX Pause)**をチェックします。

```
# ethtool -a <interface>
```

例：

```
# ethtool -a eth2
Pause parameters for eth2:
Autonegotiate:      on
RX:                  on
TX:                  on
```

この例は、**フロー制御**がすでにオンになっていることを示しています。**フロー制御**がオンになっていない場合は、次のコマンドを使用してオンにします。

```
# ethtool -A <インタフェース> rx on tx on
```

**ジャンボフレーム**は、/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-<インタフェース> スクリプト内に MTU="**<mtu- 値 >**" パラメータを追加して設定します。

以下の例では、**MTU** が **9000** に設定されています。

```
# cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth2
DEVICE=eth2
HWADDR=00:15:17:80:43:50
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
BOOTPROTO=none
IPADDR=10.16.7.125
NETMASK=255.255.255.0
USERCTL=no
MTU="9000"
```

ifconfig コマンドを次のように使用して、**ジャンボフレーム**の設定を確認します。

```
$ ifconfig eth2
```

```
eth2      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:15:17:80:43:50
          inet addr:10.16.7.125  Bcast:10.16.7.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::215:17ff:fe80:4350/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:9000  Metric:1
          RX packets:3348411 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:2703578 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:10647052076 (9.9 GiB) TX bytes:11209177325 (10.4 GiB)
          Memory:d5ee0000-d5f00000
```

## ホストからボリュームへのアクセスの設定

本項では、iscsiadm ツール（open-iSCSI 管理ユーティリティ）を使用してホストから iSCSI ボリュームへのアクセスを設定する手順について詳しく説明します。

- 1 root ユーザーとしてサーバーにログインします。すべてのホストサーバーに open-iSCSI イニシエータソフトウェアがインストール済みであることを確認します。

```
rpm -qa|grep -i iscsi-initiator
```

open-iSCSI イニシエータ RPM がインストールされている場合は、次の出力結果が返されます。この出力結果が返されなかった場合は、open-iSCSI イニシエータ RPM iscsi-initiator-utils-6.2.0.868-0.7.el5.x86\_64.rpm をインストールします。

```
iscsi-initiator-utils-6.2.0.868-0.7.el5
```

**2** iSCSI サービスを開始します。

```
service iscsi start
```

**3** 起動時に iSCSI サービスの開始を有効にします。

```
chkconfig --add iscsi
```

```
chkconfig iscsi on
```

```
chkconfig --list iscsi
```

**4** iSCSI トラフィックに使用されるホスト上の各ネットワークインタフェースのハードウェアアドレスを取得します。

```
grep -i hwaddr /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ethn
```

n はネットワークインタフェース番号です。

**5** iSCSI トラフィックに使用されるホスト上の各ネットワークインタフェースのインタフェースを作成します。

```
iscsiadm -m iface -I インタフェース名 --op=new
```

インタフェース名 はインタフェースに割り当てられる名前です。

```
iscsiadm -m iface -I インタフェース名 --op=update -n  
iface.hwaddress -v ハードウェアアドレス
```

ハードウェアアドレス は、手順 4 で取得したインタフェースのハードウェアアドレスです。

たとえば、以下のコマンドによって eth0 インタフェースにハードウェアアドレス 00:18:8B:4E:E6:CC を持つ eth0-iface という名前のインタフェースが作成されます。

```
# iscsiadm -m iface -I eth0-iface --op=new
```

新しいインタフェース eth0-iface が追加されました。

```
# iscsiadm -m iface -I eth0-iface --op=update -n  
iface.hwaddress -v 00:18:8B:4E:E6:CC
```

eth0-iface が更新されました。

- 6 インタフェースが作成され、正しく関連付けられていることを確認します。

```
iscsiadm -m iface
```

- 7 ホストの `/etc/iscsi/iscsid.conf` 内の CHAP 情報を変更します。

```
node.session.auth.username = ユーザー名  
node.session.auth.password = パスワード
```

```
discovery.sendtargets.auth.username = ユーザー名  
discovery.sendtargets.auth.password = パスワード
```

ユーザー名は EqualLogic ストレージ内で定義された CHAP ユーザー名です。パスワードは EqualLogic ストレージ内で定義された CHAP パスワードです。

- 8 新しい構成を有効にするには、iSCSI サービスを再起動します。

```
service iscsi stop  
service iscsi start
```

- 9 手順 5 で作成したすべての ifaces からターゲットを検出します。

```
iscsiadm -m discovery -t st -p グループ IP アドレス --  
interface= インタフェース名 1 --interface= インタフェース  
名 2 --interface= インタフェース名 3 --interface= インタ  
フェース名 4
```

グループ IP アドレスは EqualLogic ストレージグループの IP アドレスです。

インタフェース名 1、インタフェース名 2、インタフェース名 3、インタフェース名 4 (… ) は、iSCSI トラフィックに使用されるホスト上のネットワークインタフェース (手順 5 で定義) です。

たとえば、次のコマンドを実行すると、`eth0-iface` および `eth1-iface` という名前の 2 つのインタフェースを持つホストから、グループ IP アドレス `10.16.7.100` で 4 つのボリュームが検出されます。

```
# iscsiadm -m discovery -t st -p 10.16.7.100 --  
interface=eth0-iface --interface=eth1-iface  
  
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-  
8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile  
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
```



```
8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral
```

- 10** ホスト上のすべての ifaces からすべてのボリュームが検出されたことを確認します。

```
iscsiadm -m discovery --print=1
```

たとえば、以下ようになります。

```
# iscsiadm -m discovery --print=1
```

```
SENDTARGETS:
```

```
DiscoveryAddress: 10.16.7.100,3260
Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-
e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface

Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-
674f999767d4942e-mdi-data1
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface

Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-
2e0f999767f4942e-mdi-data2
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface
```

```
Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-
d7ef99976814942e-mdi-fra1
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface

iSNS:
No targets found.

STATIC:
No targets found.
```

- 11** 手順 5 で作成した各インタフェースからすべてのターゲット（ボリューム）にログインします。

```
iscsiadm -m node -p グループ IP アドレス --interface
インタフェース名 --login
```

グループ IP アドレスは EqualLogic ストレージグループの IP アドレスです。

インタフェース名は、iSCSI トラフィックに使用されるホスト上のネットワークインタフェース（手順 5 で定義）です。

次の例のコマンドを実行すると、ホスト上の 2 つのインタフェース（eth0-iface と eth1-iface）のそれぞれから 3 つのボリュームにログインします。

```
# iscsiadm -m node -p 10.16.7.100 --interface eth0-iface --login
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-
css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2,
portal: 10.16.7.100,3260]
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1,
portal: 10.16.7.100,3260]
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1,
portal: 10.16.7.100,3260]
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-
css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
# iscsiadm -m node -p 10.16.7.100 --interface eth1-iface --login
```

```
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

## 12 アクティブな接続とセッションのすべてを表示し、確認します。

```
iscsiadm -m session -i
```

- 13 パーティションが OS から認識できることを確認します。

```
cat /proc/partitions
```

- 14 クラスタ内の残りのすべてのホストで手順 1 ~ 13 を繰り返します。

## ボリュームに対する Device-Mapper Multipath の設定

- 1 Oracle 用に作成したデバイスに対して `/sbin/scsi_id` コマンドを実行し、一意のデバイス ID を取得します。

```
/sbin/scsi_id -gus /block/<デバイス>
```

たとえば、次のとおりです。

```
# scsi_id -gus /block/sda
```

- 2 `/etc/multipath.conf` 内の次のセクションからコメントを削除します。

```
blacklist {  
    wwid 26353900f02796769  
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-  
|sr|scd|st)[0-9]*"  
    devnode "^hd[a-z]"  
}
```

- 3 `/etc/multipath.conf` 内に次のセクションを追加します。WWID は上記の手順 1 で取得されています。エイリアス名がクラスタ内のすべてのホストで一致していることを確認します。

```
multipaths {  
    multipath {  
        wwid   ボリューム 1 の WWID  
        alias  ボリューム 1 のエイリアス  
    }  
    multipath {  
        wwid   ボリューム 2 の WWID  
        alias  ボリューム 2 のエイリアス  
    }  
}
```

(各追加ボリュームについて、マルチパスサブセクションを追加します。)

```
}
```

次のサンプルセクションには、4つのボリュームの構成が含まれています。

```
multipaths {
    multipath {
        wwid      36090a028d059ee902e94b46797996fe2
        alias     ocr-css-spfile
    }
    multipath {
        wwid      36090a028d059ee932e94d46797994f67
        alias     data1
    }
    multipath {
        wwid      36090a028d059ce952e94f46797990f2e
        alias     data2
    }
    multipath {
        wwid      36090a028d059be972e9414689799efd7
        alias     fra1
    }
}
```

- 4 マルチパスデーモンを再起動し、エイリアス名が "multipath -ll" の出力結果に表示されていることを確認します。

```
service multipathd restart
```

```
multipath -ll
```

たとえば、以下のようになります。

```
fra1 (36090a028d059be972e9414689799efd7) dm-13 EQLOGIC,100E-00
[size=5.0G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 96:0:0:0 sds 65:32 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 92:0:0:0 sdab 65:176 [active][ready]

ocr-css-spfile (36090a028d059ee902e94b46797996fe2) dm-11
EQLOGIC,100E-00
[size=2.0G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 93:0:0:0 sdf 8:80 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 86:0:0:0 sdad 65:208 [active][ready]

data2 (36090a028d059ce952e94f46797990f2e) dm-8 EQLOGIC,100E-00
[size=20G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
```

```

\_ 97:0:0:0 sdc 8:32 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 98:0:0:0 sdd 8:48 [active][ready]
data1 (36090a028d059ee932e94d46797994f67) dm-18 EQLOGIC,100E-00
[size=20G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 95:0:0:0 sdq 65:0 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 89:0:0:0 sdac 65:192 [active][ready]

```

- 5 /dev/mapper/\* デバイスが作成されていることを確認します。これらのデバイス名は、以下のセクションにおけるマルチパスデバイスにアクセスし、やりとりを行う際に使用します。

たとえば、以下のようになります。

```

# ls -lt /dev/mapper/*

crw----- 1 root root 10, 63 Dec 15 11:22 /dev/mapper/control
brw-rw---- 1 root disk 253, 18 Dec 15 11:51 /dev/mapper/data1
brw-rw---- 1 root disk 253, 8 Dec 15 13:47 /dev/mapper/data2
brw-rw---- 1 root disk 253, 13 Dec 15 11:51 /dev/mapper/fral
brw-rw---- 1 root disk 253, 11 Dec 15 11:51 /dev/mapper/ocr-css-
spfile
brw-rw---- 1 root disk 253, 6 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-crs
brw-rw---- 1 root disk 253, 3 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-home
brw-rw---- 1 root disk 253, 4 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-opt
brw-rw---- 1 root disk 253, 0 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-root
brw-rw---- 1 root disk 253, 7 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-swap
brw-rw---- 1 root disk 253, 1 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-tmp
brw-rw---- 1 root disk 253, 2 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-usr
brw-rw---- 1 root disk 253, 5 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-var

```

クラスタ内の残りのすべてのホストで手順 1 ~ 8 を繰り返します。

# Oracle 11g RAC 用のストレージ（記憶域）およびネットワークの設定

本項では、シードデータベースを実行するファイバーチャネル、iSCSI、または直接接続 SAS クラスタのセットアップに関する情報と手順を示します。

- パブリックおよびプライベートネットワークの設定
- OCFS2 または ASM を使用して Oracle Clusterware およびデータベース用の共有ストレージを設定する方法

Oracle 11g RAC は、順序化された一連の手順を必要とする複雑なデータベース設定です。ネットワークとストレージを最小限の時間で設定するには、以下の手順を順番に実行してください。

## パブリックおよびプライベートネットワークの設定

本項ではパブリックおよびプライベートのクラスタネットワークの設定手順について説明します。




**メモ：**クライアント接続および接続のフェイルオーバーのために、固有のパブリックおよびプライベート IP アドレスを 1 つと、仮想 IP アドレスとしての機能を果たす追加のパブリック IP アドレスを 1 つ、各ノードに設定する必要があります。仮想 IP アドレスはパブリック IP と同じサブネットに属していなければなりません。仮想 IP アドレスを含むすべてのパブリック IP アドレスは、ドメインネームシステム（DNS）に登録する必要があり、ルータブルでなければなりません。


利用可能な NIC ポートの数に応じて、表 5 に示すとおりインタフェースを設定します。

表 5. NIC のポート割り当て

NIC ポート	利用可能なポート 3 個	利用可能なポート 4 個
1	パブリック IP および 仮想 IP	パブリック IP
2	プライベート IP（ボンディング済み）	プライベート IP（ボンディング済み）
3	プライベート IP（ボンディング済み）	プライベート IP（ボンディング済み）
4	-	仮想 IP

## パブリックネットワークの設定

 **メモ**：パブリック IP アドレスが有効でルータブルな IP アドレスであることを確認してください。

 **メモ**：プライベートネットワーク用の 2 個の接続済み NIC ポートは、別々の PCI バス上に置かれている必要があります。たとえば、接続されたペアは、1 枚のオンボード NIC カードと 1 枚のアドオン NIC カードで構成される場合があります。

パブリックネットワークの設定をまだ行っていない場合は、次の手順を各ノードで実行して設定を行います。

- 1 root としてログインします。
- 2 ネットワークデバイスファイル `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth#` を編集します（# はネットワークデバイスの番号を表します）。

ファイルの設定は次のとおりです。

```
DEVICE=eth0
ONBOOT=yes
IPADDR=<パブリック IP アドレス>
NETMASK=<サブネットマスク>
BOOTPROTO=static
HWADDR=<MAC アドレス>
SLAVE=no
```

- 3 `/etc/sysconfig/network` ファイルを編集し、必要に応じて、`localhost.localdomain` を完全修飾パブリックノード名に変えます。

たとえば、ノード 1 の行は次のようになります。

```
hostname=node1.domain.com
```

- 4 次のように入力します。

```
service network restart
```
- 5 `ifconfig` と入力し、IP アドレスが正しく設定されていることを確認します。



- 6 ネットワークの設定をテストするには、クラスタ外部の LAN のクライアントから各パブリック IP アドレスに対して ping を実行します。
- 7 各ノードに接続して、パブリックネットワークが機能していることを確認します。また、`ssh <パブリック IP>` と入力して、**セキュアシェル** (ssh) コマンドが機能していることを確認します。

### ボンディングを使用したプライベートネットワークの設定

クラスタを導入する前に、プライベートクラスタネットワークを設定し、ノード間で通信できるようにします。このためには、ネットワークボンディングを設定して、プライベート IP アドレスとホスト名をクラスタ内の各ノードに割り当てます。

Broadcom または Intel® の NIC でネットワークボンディングを行い、プライベートネットワークを設定するには、各ノードで次の手順を実行します。

- 1 root としてログインします。
- 2 `/etc/modprobe.conf` ファイルに、次の行を追加します。  
`alias bond0 bonding`
- 3 可用性を高めるためには、`/etc/modprobe.conf` ファイルを編集して、リンク監視オプションを設定します。

デフォルトでは **miimon** の値は 0 で、この場合、リンクの監視は行われません。まず、値を 100 ミリ秒に変更しておき、必要に応じて、次の例に示すように値を調整してパフォーマンスを改善します。

次のように入力します。

```
options bonding miimon=100 mode=6 max_bonds=2
```

- 4 `/etc/sysconfig/network-scripts/` ディレクトリで、`ifcfg-bond0` 設定ファイルを作成または編集します。

たとえば、サンプルネットワークのパラメータを使用した場合、ファイルは以下のようになります。

```
DEVICE=bond0
IPADDR=192.168.0.1
NETMASK=255.255.255.0
NETWORK=192.168.0.0
BROADCAST=192.168.0.255
```

```
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=none
USERCTL=no
```

NETMASK、NETWORK、および BROADCAST の入力はオプションです。

DEVICE=bondn のボンド名は必須です。n はボンドの番号を表します。

IPADDR はプライベート IP アドレスです。

**bond0** を仮想デバイスとして使用するには、スレーブとしてボンディングされるデバイスを指定する必要があります。

**5** ボンドの各メンバーデバイスについて、以下の手順を実行します。

- a** /etc/sysconfig/network-scripts/ ディレクトリで、ifcfg-ethn ファイル内の行を次のように編集します。

```
DEVICE=ethn
HWADDR=<MAC アドレス >
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
USERCTL=no
MASTER=bond0
SLAVE=yes
BOOTPROTO=none
```

- b** service network restart と入力し、表示される警告はすべて無視します。

**6** 各ノードで ifconfig と入力して、プライベートインタフェースが機能していることを確認します。

ノードのプライベート IP アドレスはプライベートインタフェース **bond0** に割り当てる必要があります。

**7** 各ノードにプライベート IP アドレスを設定したら、1 つのノードから各 IP アドレスを ping して、プライベートネットワークが機能していることを確認します。

**8** 各ノードに接続して、次のように入力し、プライベートネットワークと ssh が正しく機能していることを確認します。

```
ssh <プライベート IP>
```

- 9 各ノードで、`/etc/hosts` ファイルに以下のように入力して各行を修正します。

```
127.0.0.1      localhost.localdomain  localhost
```

```
<プライベート IP node1> <プライベートホスト名 node1>
```


```
<プライベート IP node2> <プライベートホスト名 node2>
```

```
<パブリック IP node1> <パブリックホスト名 node1>
```

```
<パブリック IP node2> <パブリックホスト名 node2>
```

```
<仮想 IP node1> <仮想ホスト名 node1>
```

```
<仮想 IP node2> <仮想ホスト名 node2>
```

 **メモ**：この例と次の手順は2ノード構成の場合です。これを超えるノードがある場合は、各ノードにこれらの行を追加します。

- 10 各ノードで、`/etc/hosts.equiv` を作成または変更して、使用するすべてのパブリック IP アドレスまたはホスト名を記載します。たとえば、各ノードに使用するパブリックホスト名が1つ、仮想 IP アドレスが1つ、仮想ホスト名が1つある場合は、以下の各行を追加します。

```
<パブリックホスト名 node1> oracle
```

```
<パブリックホスト名 node2> oracle
```

```
<仮想 IP またはホスト名 node1> oracle
```

```
<仮想 IP またはホスト名 node2> oracle
```

- 11 `oracle` としてログインして各ノードに接続し、次のように入力して、**リモートシェル (rsh)** コマンドが機能していることを確認します。

```
rsh <パブリックホスト名 nodex>
```

`x`はノード番号です。

## ストレージ構成の確認

以下の項では、ファイバーチャネル、直接接続 SAS、または iSCSI ストレージ用のディスクパーティションを作成し、調整する方法について説明します。

## ストレージ上のディスクパーティションの作成

クラスタの構成中に、ファイバーチャネル、直接接続 SAS、または iSCSI ストレージシステムにパーティションを作成します。パーティションを作成するには、すべてのノードが外付けストレージデバイスを検出できるようにする必要があります。



 **メモ**：本項の手順は、直接接続 SAS ストレージおよびファイバーチャネルストレージ用に Oracle を導入する方法を説明したものです。説明ではファイバーチャネルストレージの術語を使用していますが、直接接続 SAS または iSCSI ストレージ (MD3000/MD3000i) を使用される場合は、次の表を参照してファイバーチャネルの術語を MD3000/MD3000i の術語に置き換えてください。

表 6. ファイバーチャネルおよび直接接続 SAS の術語

ファイバーチャネルストレージ	直接接続 SAS または iSCSI (MD3000/MD3000i)
LUN	仮想ディスク
/dev/emcpower(X)	/dev/sd(X)
PowerPath	マルチパス

各ノードが各ストレージ LUN または論理ディスクを検出できることを確認するには、次の手順を実行します。

- 1 Dell|EMC ファイバーチャネルストレージシステムでは、EMC<sup>®</sup> Navisphere<sup>®</sup> エージェントと正しいバージョンの PowerPath<sup>®</sup> が各ノードにインストールされていること、および EMC Navisphere ソフトウェアで各ノードが正しいストレージグループに割り当てられていることを確認します。手順については、Dell|EMC ファイバーチャネルストレージシステムに付属のマニュアルを参照してください。


 **メモ**：この作業はクラスタを設置したデルの公認技術者によって実行されています。ソフトウェアをノードにインストールする場合は、この手順を実行する必要があります。

- 2 ストレージデバイスとノードが正しくファイバーチャネルスイッチ (図 1 および 表 1 を参照) に接続されていることを目視点検します。
- 3 root としてログインしていることを確認します。

#### 4 各ノードで、次のように入力します。

```
more /proc/partitions
```

ノードは、LUN または論理ディスク、およびこれらの外付けデバイス上で作成されたパーティションを検出し、表示します。

 **メモ**：リストのデバイスはストレージシステムの設定によって異なります。

ノードで検出された LUN または論理ディスクが、これらの外付けデバイスに作成されたパーティションとともに一覧表示されます。このリストには、PowerPath 仮想デバイスが `/dev/emcpowera`、`/dev/emcpowerb`、`/dev/emcpowerc` のように表示されます。

直接接続 SAS または iSCSI 構成の場合、仮想ディスクは `/dev/sdb`、`/dev/sdc ...` のように表示されます。

#### 5 `/proc/partitions` ファイル内で、以下のことを確認します。

- すべての PowerPath 擬似デバイスが、すべてのノードで類似するデバイス名を持つファイル内に表示されていること。  
たとえば、`/dev/emcpowera`、`/dev/emcpowerb`、および `/dev/emcpowerc` です。
- MD3000/MD3000i の場合は、すべての仮想ディスクがすべてのノードで、類似するデバイス名を持つファイル内に表示されていること。  
たとえば、`/dev/sdb`、`/dev/sdc`、および `/dev/sdd` という表示です。
- 外付けストレージの論理ボリュームが SCSI デバイスとして表示され、各ノードが同数の LUN/ 仮想ディスクで構成されていること。  
たとえば、ノードが 3 つの論理ディスクを持つファイバーチャネルストレージデバイスに取り付けられた SCSI ドライブまたは RAID コンテナで構成されている場合、`sda` はノードの RAID コンテナまたは内蔵ドライブを識別し、`emcpowera`、`emcpowerb`、および `emcpowerc` は LUN（または PowerPath 擬似デバイス）を識別します。

ノードが 3 つの仮想ディスクを持つ直接接続 SAS または iSCSI ストレージデバイスに取り付けられた SCSI ドライブまたは RAID コンテナで構成されている場合、sda はノードの RAID コンテナまたは内蔵ドライブを識別し、sdb、sdc、および sdd は外付けストレージの論理ボリュームを識別します。

- 6 外付けストレージデバイスが /proc/partitions ファイル内に表示されない場合は、ノードを再起動します。

## Linux システム用のディスクパーティションの調整


Linux では、データを LUN/ 仮想ディスクに書き込む前にパーティションテーブルを揃えます。パーティションマップが書き換えられ、LUN/ 仮想ディスク上のすべてのデータが破棄されるためです。

### 例：fdisk ユーティリティの引数

次の例では、fdisk ユーティリティの引数を示します。この例では、LUN が /dev/emcpowera にマップされ、LUN ストライプエレメントのサイズは 128 ブロックです。

 **メモ：**この例では、ディスク /dev/emcpowera にはプライマリパーティション /dev/emcpowera1 が作成済みです。MD3000/MD3000i の場合、この処理は /dev/sdb1 に対して実行する必要があります。

```
fdisk /dev/emcpowera
```

 **メモ：**次の手順を実行する前に、/dev/emcpowera 上にパーティションを作成する必要があります。

```
x # expert mode (エキスパートモード)
```

```
b # adjust starting block number (開始ブロック番号を調整)
```

```
1 # choose partition 1 (パーティション 1 を選択)
```

```
128 # set it to 128 (128 に設定 (128 は Dell|EMC CX シリーズのファイバーチャネルストレージ上のストライプエレメントのデフォルトサイズ))
```

```
w # write the new partition (新しいパーティションの書き込み)
```

この方法は、スナップショット、クローン、または MirrorView イメージが作成される LUN には、LUN 配置オフセット方式よりも優れています。また、SAN Copy のソースとターゲットにも適しています。

## 手順：ディスクパーティションの調整に fdisk ユーティリティを使用

fdisk ユーティリティを使用してディスクパーティションを調整するには、次の手順に従います。

- 1 コマンドプロンプトで、次のように入力します。

```
fdisk <パーティション名>
```

<パーティション名> は、調整するパーティションの名前です。たとえば、パーティション名が /dev/emcpowera なら、次のように入力します。

```
fdisk /dev/emcpowera
```

次のメッセージが表示されます。

```
The number of cylinders for this disk is set to 8782.
```

```
There is nothing wrong with that, but this is larger than 1024,
```

```
and could in certain setups cause problems with:
```

```
1) software that runs at boot time (e.g., old versions of LILO)
```

```
2) booting and partitioning software from other OSs
```

```
(e.g., DOS FDISK, OS/2 FDISK)
```

(このディスクのシリンダー数は 8782 に設定されています。それ自体には何ら問題はありますが、1024 を上回っており、そのため、セットアップによっては、

- 1) 起動時に実行されるソフトウェア (旧バージョンの LILO)
- 2) 他の OS からの起動 / パーティション分割用ソフトウェア (DOS FDISK、OS/2 FDISK など)

に関して問題が発生する可能性があります。

- 2 コマンドプロンプトで、次の fdisk ユーティリティ引数を入力します。

```
x
```

- 3 コマンドプロンプトで、次の fdisk ユーティリティ引数を入力します。

```
b
```

- 4 パーティション番号を要求されたら、コマンドプロンプトでパーティション番号を入力します。例：  
1
- 5 ディスクパーティション上にデータの開始点として新しい位置を指定します。例：  
128
- 6 コマンドプロンプトで、次の `fdisk` ユーティリティ引数を入力します。  
w  
次のメッセージが表示されます。  
The partition table has been altered!  
Calling `ioctl()` to re-read partition table.  
Syncing disks.  
(パーティションテーブルが変更されました。パーティションテーブルを読みなおすために `ioctl()` を呼び出し中。ディスクの同期化中。)
- 7 すべての Oracle データ LUN に対して手順 1～手順 6 を繰り返します。

## OCFS2 を使用して Oracle Clusterware およびデータベース用の共有ストレージを設定する方法

OCFS2 を使用する前に、次の作業を行ってください。

- 1 `root` としてログインします。
- 2 次のように入力して、『Dell Deployment CD』からインストールされたスクリプトが含まれるディレクトリに移動します。  
`cd /dell-oracle-deployment/scripts/standard`
- 3 次のように入力してすべての OCFS2 パッケージをインストールします。  
`./340-rpms-ocfs.py`
- 4 他のすべてのノードで手順 1 および手順 2 を繰り返します。



## OCFS2を使用したストレージの設定

最初のノードで、以下の手順を実行します。

1 root としてログインします。

2 以下の手順を実行します。

a 次のように入力して、X Window System を起動します。

```
startx
```

b ターミナルで次のように入力して、ocfs2 のデフォルトクラスタ名を使用する OCFS2 設定ファイル `/etc/ocfs2/cluster.conf` を生成します。

```
ocfs2console
```

c メニューから Cluster (クラスタ) → Configure Nodes (ノードの設定) を選択します。


クラスタがオフラインの場合、クラスタが起動します。メッセージウィンドウが開き、この情報が表示されます。メッセージウィンドウを閉じます。

Node Configuration (ノードの構成) ウィンドウが表示されます。

d クラスタにノードを追加する場合は、Add (追加) をクリックします。ノード名 (ホスト名と同じ) とプライベート IP を入力します。ポート番号はデフォルト値を使用します。すべての情報を入力したら、OK をクリックします。

クラスタにノードを追加するたびに、この手順を繰り返します。

e すべてのノードを追加したら、Node Configuration (ノードの構成) ウィンドウで Apply (適用) をクリックし、Close (閉じる) をクリックします。

 **メモ:** Unable to access cluster service (クラスタサービスにアクセスできません) というエラーメッセージが表示される場合は、次のファイルを削除してもう一度やりなおしてください。

```
/etc/ocfs2/cluster.conf
```

- f メニューから Cluster (クラスタ) → Propagate Configuration (設定の伝播) を選択します。

Propagate Cluster Configuration (クラスタ設定の伝播) ウィンドウが表示されます。Finished (完了) メッセージが表示されたら、Close (閉じる) をクリックします。

- g File (ファイル) → Quit (終了) の順に選択します。

- 3 すべてのノードで、次のように入力して、スタートアップ時のクラスタスタックを有効にします。

```
/etc/init.d/o2cb enable
```

- 4 次の手順により、すべてのノード上で、O2CB\_HEARTBEAT\_THRESHOLD 値を変更します。

- a 次のように入力して、すべてのノードで O2CB サービスを停止します。

```
/etc/init.d/o2cb stop
```

- b すべてのノードで、`/etc/sysconfig/o2cb` 内の O2CB\_HEARTBEAT\_THRESHOLD 値を 81 に編集します。

- c 次のように入力して、すべてのノードで O2CB サービスを開始します。

```
/etc/init.d/o2cb start
```

- 5 最初のファイバーチャネルクラスタノードで、次のように `fdisk` を使用して、別の 2 つの外付けストレージデバイスにそれぞれ 1 つずつパーティションを作成します。

- a 次のように入力して、デバイス全体に対するプライマリパーティションを作成します。

```
fdisk /dev/emcpowerX
```

`fdisk` ユーティリティのヘルプを表示するには、`h` と入力します。

- b 次のように入力して、新しいパーティションが作成されていることを確認します。

```
cat /proc/partitions
```

- c 新しいパーティションが見つからない場合は、次のように入力します。

```
sfdisk -R /dev/<デバイス名>
```



**メモ**：以下の手順では、サンプルの値を使用します。

- マウントポイント：/u01、/u02、および/u03
- ラベル：u01、u02 & u03
- ファイバーチャネルストレージデバイス：emcpowera、emcpowerb、および emcpowerc

- 6 いずれか 1 つのノード上で、`mkfs.ocfs2` コマンドユーティリティを使用して次のように入力し、外部ストレージデバイスを、4 K ブロックサイズ、128 K クラスタサイズ、および 4 ノードスロット（ノードスロットとは、クラスタノード数のことです）としてフォーマットします。

#### ocr.dbf および投票ディスク

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u01  
/dev/emcpowera1
```

#### データベースファイル

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u02  
/dev/emcpowerb1
```

#### フラッシュリカバリ領域

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u03  
/dev/emcpowerc1
```



**メモ**：クラスタのフォーマットパラメータの設定方法については、[www.oss.oracle.com/projects/ocfs2/dist/documentation/ocfs2\\_faq.html](http://www.oss.oracle.com/projects/ocfs2/dist/documentation/ocfs2_faq.html) を参照してください。

- 7 各ノードで、以下の手順を実行します。

- a 各 OCFS パーティション用にマウントポイントを作成します。この手順を実行するには、次のように入力して、ターゲットパーティションのディレクトリを作成し、オーナーシップを設定します。

```
mkdir -p /u01 /u02 /u03  
chown -R oracle.dba /u01 /u02 /u03
```

- b 各ノードで、各デバイスに以下の各行を追加して `/etc/fstab` ファイルを修正します。

```
/dev/emcpowera1 /u01 ocfs2
_netdev,datavolume,nointr00
/dev/emcpowerb1 /u02 ocfs2
_netdev,datavolume,nointr00
/dev/emcpowerc1 /u03 ocfs2
_netdev,datavolume,nointr00
```

PowerPath 擬似デバイスがすべてのノードで同一のデバイス名で表示されない場合は、各ノードのすべての共有ディレクトリが必ず同じディスクにアクセスするように、各ノードの `/etc/fstab` ファイルを修正してください。

すべての OCFS2 ボリュームについて適切な値を入力します。

- c 各ノードで、次のように入力して、`/etc/fstab` ファイルのリストにあるすべてのボリュームをマウントします。

```
mount -a -t ocfs2
```

- d 各ノードで、`/etc/rc.local` ファイルに次のコマンドを追加します。

```
mount -a -t ocfs2
```

## ASM を使用して Oracle Clusterware およびデータベース用の共有ストレージを設定する方法

### Oracle Clusterware 用の共有ストレージの設定

本項では、Oracle Clusterware 用の共有ストレージを設定する手順について説明します。

### ブロックデバイスを使用した共有ストレージの設定

- 1 最初のノードで、`fdisk` ユーティリティを使って、外付けストレージデバイスに 6 つのパーティションを作成します。

次のように入力します。

```
fdisk /dev/emcpowerX
```

Oracle Cluster Repository (OCR)、投票ディスク、および Oracle のシステムパラメータファイルのそれぞれに 300 MB のパーティションを 6 つ作成します。

- 2 次のように入力して、新しいパーティションを確認します。

```
more /proc/partitions
```

すべてのノードで、`/proc/partitions` ファイル内に新しいパーティションが表示されない場合は、次のように入力します。

```
sfdisk -R /dev/< デバイス名 >
```

- 3 ファイバーチャネルクラスタ内のすべてのノードで、次の手順を実行します。

- a プライマリおよびミラー OCR のパーティション名を `permissions.ini` ファイルに追加します。このファイルは次のディレクトリにあります。

**`/dell-oracle-deployment/scripts/`**

```
[ocr]
primary_ocr=
mirror_ocr1=
[vote]
vote1=
vote2=
vote3=
[asm]
asm1=
asm2=
```

たとえば、OCR と OCR ミラーのパーティションが `/dev/emcpowera1` と `/dev/emcpowera2` なら、`permissions.ini` は次のように変更されます。

```
[ocr]
primary_ocr=/dev/emcpowera1
mirror_ocr1=/dev/emcpowera2
```

- b `permissions.ini` ファイルに投票ディスク名を追加します。このファイルは次のディレクトリにあります。


**`/dell-oracle-deployment/scripts/`**

```
[ocr]
primary_ocr=
mirror_ocr1=
[vote]
```

```
vote1=  
vote2=  
vote3=  
[asm]  
asm1=  
asm2=
```

たとえば、仮想ディスクが **emcpowerb1**、**emcpowerb2**、**emcpowerb3** なら、`permissions.ini` は次のように変更されます。

```
[vote]  
vote1=/dev/emcpowerb1  
vote2=/dev/emcpowerb2  
vote3=/dev/emcpowerb3
```

 **メモ**：上記の5つの変数 (`primary_ocr`、`mirror_ocr`、`vote1`、`vote2`、`vote3`) のみを変更してください。

- 4 **permissions.ini** ファイルを設定したら、`/dell-oracle-deployment/scripts/` フォルダの下にある **permissions.py** スクリプトを実行します。

```
./permissions.py
```

- 5 次のコマンドを実行して、正しいブロックデバイスの権限を設定します。

```
/etc/rc.local
```

## ASM を使用してデータベース用の共有ストレージを設定する方法

ASM を使用してクラスタの設定を行うには、すべてのノードで、以下の手順を実行します。

- 1 `root` としてログインします。
- 2 すべてのノードで、次のように `fdisk` ユーティリティを使用して、別の2つの外付けストレージデバイスに1つずつパーティションを作成します。
  - a 次のように入力して、デバイス全体に対するプライマリパーティションを作成します。

```
fdisk /dev/emcpowerX
```

 **メモ**：`fdisk` ユーティリティのヘルプを表示するには、`h` と入力します。

- b 次のように入力して、新しいパーティションが作成されていることを確認します。

```
cat /proc/partitions
```

新しいパーティションが見つからない場合は、次のように入力します。

```
sfdisk -R /dev/<デバイス名>
```

- 3 `chkconfig networkwait off` と入力します。



**メモ**：ASM を使用した共有ストレージの設定には、ブロックデバイスまたは Oracle ASM ライブラリドライブのいずれかを使用できます。

### ブロックデバイスを使用した共有ストレージの設定

- 1 `permissions.ini` ファイルに `asm1` と `asm2` のディスクグループ名を追加します。このファイルは次のディレクトリにあります。

**/dell-oracle-deployment/scripts/**

```
[asm]
asm1=
asm2=
```

たとえば、ASM1 と ASM2 のディスクグループが **/dev/emcpowerc1** と **/dev/emcpowerd1** なら、`permissions.ini` は次のように変更されます。

```
[asm]
asm1=/dev/emcpowerc1
asm2=/dev/emcpowerd1
```

**/dev/emcpowerc1** を使用して ASM ディスクグループ **ASM3** を追加するには、次のように入力してセッションにエントリを追加します。

```
asm3=/dev/emcpowerc1
```

- 2 `permissions.ini` ファイルを設定したら、`/dell-oracle-deployment/scripts/` フォルダの下にある **permissions.py** スクリプトを実行します。

```
./permissions.py
```

- 3 次のコマンドを実行して、正しいブロックデバイスの権限を設定します。

```
/etc/rc.local
```

## ASM Library Driver を使用した共有ストレージの設定

- 1 root としてログインします。
- 2 すべてのノードでターミナルウィンドウを開き、次の手順を実行します。
  - a `service oracleasm configure` と入力します。
  - b すべてのノードについて、以下の入力を行います。

**Default user to own the driver interface** (ドライバインタフェースを所有するデフォルトユーザー) [ ]: oracle

**Default group to own the driver interface** (ドライバインタフェースを所有するデフォルトグループ) [ ]: dba

**Start Oracle ASM library driver on boot** (起動時に Oracle ASM ライブラリドライバを開始する) (y/n) [n]: y

**Fix permissions of Oracle ASM disks on boot** (起動時に Oracle ASM ディスクのパーミッションを修正) (y/n) [y]: y

- 3 この手順は、RAC の構成に EqualLogic iSCSI ストレージと Linux Device Mapper Multipath ドライバを使用する場合にのみ行ってください。  
`/etc/sysconfig/oracleasm` 内の `ORACLEASM_SCANORDER` パラメータを次のように設定します。

```
ORACLEASM_SCANORDER="dm"
```

変更を有効にするためにサーバーを再起動します。

- 4 最初のノードのターミナルウィンドウで次のテキストを入力し、`<Enter>` を押します。

```
service oracleasm createdisk ASM1 /dev/emcpowerb1
service oracleasm createdisk ASM2 /dev/emcpowerc1
```

- 5 ASM ディスクを追加で作成する必要がある場合は、それぞれに手順を繰り返します。
- 6 ASM ディスクが作成され、ASM 使用のマークが付いていることを確認します。

ターミナルウィンドウで次のテキストを入力し、`<Enter>` を押します。

```
service oracleasm listdisks
```



手順 で作成したディスクが表示されます。

例：

ASM1

ASM2

- 7 残りのノードが手順 で作成した ASM ディスクにアクセスできることを確認します。

残りの各ノードでターミナルウィンドウを開き、次のテキストを入力し、<Enter> を押します。

```
service oracleasm scandisks
```

## 困ったときは

### デルサポート

システムの詳しい使い方については、システムコンポーネントに付属のマニュアルを参照してください。

各種の白書、デルがサポートする設定、一般情報については、**Dell|Oracle Tested and Validated Configurations**（Dell|Oracle で検証済みの構成）ウェブサイト [dell.com/oracle](http://dell.com/oracle) を参照してください。

ハードウェアおよび OS ソフトウェアに対するデルのテクニカルサポート、アップデートのダウンロードについては、デルサポートサイト **support.dell.com** を参照してください。デルへのお問い合わせ先については、システムに付属の『トラブルシューティングガイド』に記載されています。

デルでは、企業向けのトレーニングと資格認証を実施しております。詳細については、**dell.com/training** を参照してください。なお、トレーニングサービスを提供していない地域がありますのでご了承ください。

## **Oracle のサポート**

Oracle ソフトウェアおよびアプリケーションクラスタウェアのトレーニングについては、Oracle のウェブサイト **[www.oracle.com](http://www.oracle.com)** または Oracle のマニュアルを参照して Oracle までお問い合わせください。

テクニカルサポート、ダウンロード、その他の技術情報については、Oracle MetaLink ウェブサイト [www.metalink.oracle.com](http://www.metalink.oracle.com) を参照してください。

**Oracle のインストールと設定については、『Oracle データベースセットアップ & インストールガイド』を参照してください。**



# **Sistemas Dell™ PowerEdge™ Base de datos Oracle 11g R1 en Red Hat® Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 u Oracle Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 Guía de almacenamiento y redes versión 1.0**

## **Información general sobre la documentación de la base de datos Oracle 11g**

El conjunto de documentación de la base de datos Oracle 11g R1 en Red Hat® Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 u Oracle Enterprise Linux® 5 Advanced Server x86-64 se ha reorganizado en una serie de módulos. Estos módulos cubren los temas siguientes:

- *Guía de instalación del sistema operativo y el hardware:* en ella se describen las versiones mínimas de software y hardware necesarias y se explica cómo instalar y configurar el sistema operativo, cómo verificar las configuraciones de hardware y software y cómo obtener archivos de código fuente abierto.
- *Guía de almacenamiento y redes:* en ella se describen la instalación y la configuración de las soluciones de almacenamiento de red.
- *Guía de configuración e instalación de la base de datos Oracle:* en ella se describen la instalación y la configuración de la base de datos Oracle 11g R1.
- *Guía de solución de problemas:* en ella se describe cómo añadir un nodo nuevo al clúster y se proporcionan procedimientos de solución de problemas y material de referencia.

En todos los módulos se proporciona información sobre cómo obtener asistencia técnica de Dell.

Febrero de 2009

# Notas, precauciones y avisos



**NOTA:** Una NOTA proporciona información importante que le ayudará a utilizar mejor el ordenador.

---

**La información contenida en este documento puede modificarse sin previo aviso.  
© 2009 Dell Inc. Todos los derechos reservados.**

Queda estrictamente prohibida la reproducción de este documento en cualquier forma sin la autorización por escrito de Dell Inc.

Marcas comerciales utilizadas en este texto: *Dell*, el logotipo de *DELL*, *PowerEdge* y *PowerVault* son marcas comerciales de Dell Inc.; *EMC*, *PowerPath* y *Navisphere* son marcas comerciales registradas de EMC Corporation; *Intel* es una marca comercial registrada de Intel Corporation; *Red Hat* y *Red Hat Enterprise Linux* son marcas comerciales registradas de Red Hat, Inc.

Otras marcas y otros nombres comerciales pueden utilizarse en este documento para hacer referencia a las entidades que los poseen o a sus productos. Dell Inc. renuncia a cualquier interés sobre la propiedad de marcas y nombres comerciales que no sean los suyos.

## Terminología utilizada en este documento

En este documento se utilizan los términos *número de unidad lógica* (LUN) y *disco virtual*. Dichos términos son sinónimos y pueden utilizarse indistintamente. El término *LUN* suele utilizarse en un entorno de sistema de almacenamiento Dell|EMC Fibre Channel, mientras que *disco virtual* suele emplearse en un entorno de almacenamiento SAS Dell PowerVault (Dell MD3000i y Dell MD3000i con alojamiento de expansión MD1000).

## Configuración del clúster Fibre Channel

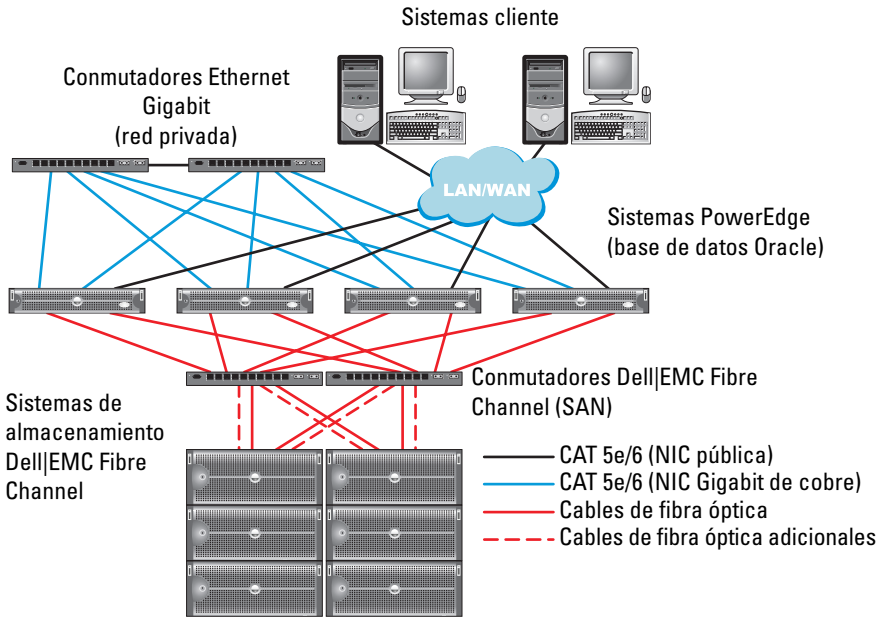
El representante de los servicios profesionales de Dell ha realizado la configuración del clúster Fibre Channel. Verifique las conexiones de hardware y las configuraciones del software y el hardware como se describe en esta sección. En la ilustración 1 y la ilustración 3 se muestra información general sobre las conexiones necesarias para el clúster, y en la tabla 1 se resumen las conexiones del clúster.

Compruebe que se han realizado las tareas siguientes en el clúster:

- Se ha instalado todo el hardware en el rack.
- Se han configurado todas las interconexiones de hardware como se indica en la ilustración 1 y en la ilustración 3, y se enumeran en la tabla 1.
- Se han creado todos los números de unidad lógica (LUN), grupos de matrices redundantes de discos independientes (RAID) y grupos de almacenamiento en el sistema de almacenamiento Dell|EMC Fibre Channel.
- Se han asignado grupos de almacenamiento a los nodos del clúster.

Antes de pasar a las siguientes secciones, compruebe visualmente todo el hardware y las interconexiones para verificar que la instalación es correcta.

**Ilustración 1. Conexiones de hardware para un clúster Fibre Channel**



**Tabla 1. Interconexiones de hardware Fibre Channel**

Componente del clúster	Conexiones
Nodo del sistema	Un cable de categoría 5 mejorada (CAT 5e) o CAT 6 de la NIC pública a la red de área local (LAN)
PowerEdge™	Un cable CAT 5e o CAT 6 de la NIC Gigabit privada al conmutador Ethernet Gigabit
	Un cable CAT 5e o CAT 6 de una NIC Gigabit privada redundante a un conmutador Ethernet Gigabit redundante
	Un cable de fibra óptica del HBA 0 al conmutador 0 Fibre Channel
	Un cable de fibra óptica del HBA 1 al conmutador 1 Fibre Channel

**Tabla 1. Interconexiones de hardware Fibre Channel (continuación)**

<b>Componente del clúster</b>	<b>Conexiones</b>
Sistema de almacenamiento Dell EMC Fibre Channel	Dos cables CAT 5e o CAT 6 conectados a la LAN De una a cuatro conexiones de cable de fibra óptica a cada conmutador Fibre Channel Por ejemplo, para una configuración de cuatro puertos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Un cable de fibra óptica del puerto 0 SPA al conmutador 0 Fibre Channel</li><li>• Un cable de fibra óptica del puerto 1 SPA al conmutador 1 Fibre Channel</li><li>• Un cable de fibra óptica del puerto 0 SPB al conmutador 1 Fibre Channel</li><li>• Un cable de fibra óptica del puerto 1 SPB al conmutador 0 Fibre Channel</li></ul>
Conmutador Dell EMC Fibre Channel	De una a cuatro conexiones de cable de fibra óptica al sistema de almacenamiento Dell EMC Fibre Channel Una conexión de cable de fibra óptica a cada HBA del sistema PowerEdge
Conmutador Ethernet Gigabit	Una conexión CAT 5e o CAT 6 a la NIC Gigabit privada en cada sistema PowerEdge Una conexión CAT 5e o CAT 6 a los demás conmutadores Ethernet Gigabit

### **Cableado del sistema de almacenamiento Fibre Channel**

Puede configurar el sistema de almacenamiento del clúster Fibre Channel de Oracle con una de las configuraciones siguientes, según sus necesidades:

- Fibre Channel de conexión directa (vea la ilustración 2)
- Fibre Channel de conexión mediante SAN de cuatro puertos (vea la ilustración 3)

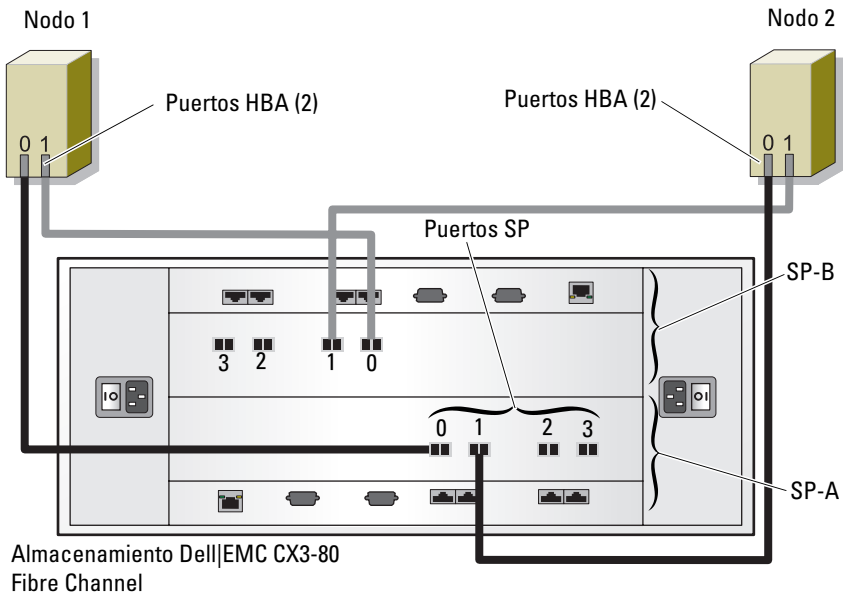
En las secciones siguientes se describen los requisitos de cableado para estas configuraciones.

## Configuración de Fibre Channel de conexión directa

Para configurar los nodos con una configuración de Fibre Channel de conexión directa (vea la ilustración 2), realice los pasos siguientes:

- 1 Conecte un cable óptico del HBA 0 del nodo 1 al puerto 0 de SP-A.
- 2 Conecte un cable óptico del HBA 1 del nodo 1 al puerto 0 de SP-B.
- 3 Conecte un cable óptico del HBA 0 del nodo 2 al puerto 1 de SP-A.
- 4 Conecte un cable óptico del HBA 1 del nodo 2 al puerto 1 de SP-B.

**Ilustración 2. Cableado de un clúster Fibre Channel de conexión directa**



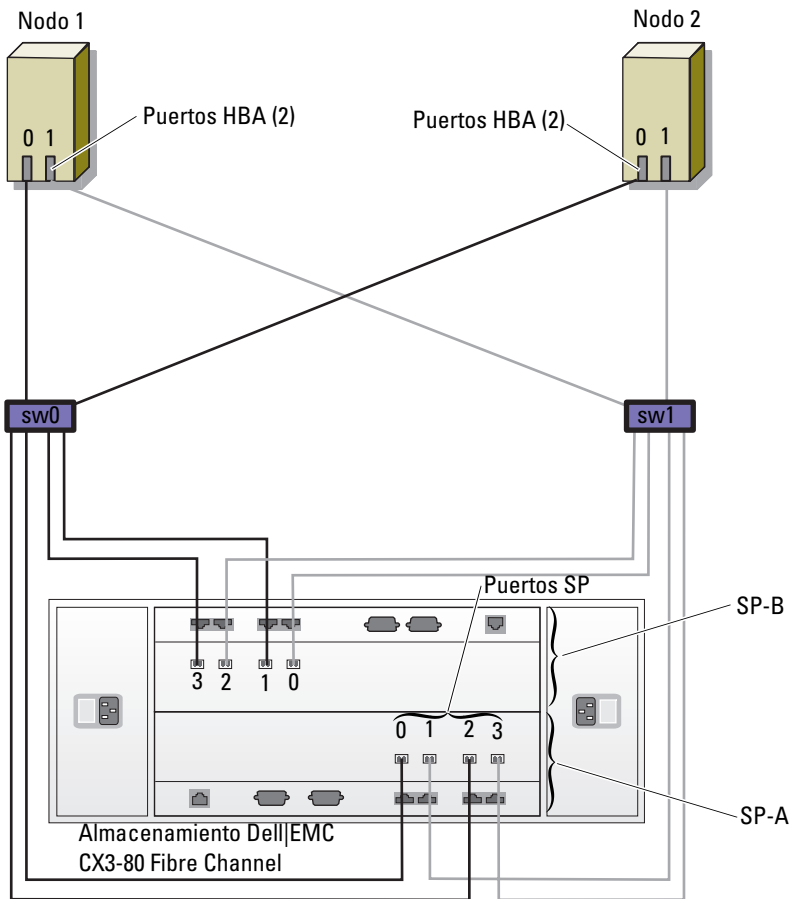


## **Configuración de Fibre Channel de conexión mediante SAN**

Para configurar los nodos con una configuración de conexión mediante SAN de cuatro puertos (vea la ilustración 3), realice los pasos siguientes:

- 1** Conecte un cable óptico del puerto 0 de SP-A al conmutador 0 Fibre Channel.
- 2** Conecte un cable óptico del puerto 1 de SP-A al conmutador 1 Fibre Channel.
- 3** Conecte un cable óptico del puerto 2 de SP-A al conmutador 0 Fibre Channel.
- 4** Conecte un cable óptico del puerto 3 de SP-A al conmutador 1 Fibre Channel.
- 5** Conecte un cable óptico del puerto 0 de SP-B al conmutador 1 Fibre Channel.
- 6** Conecte un cable óptico del puerto 1 de SP-B al conmutador 0 Fibre Channel.
- 7** Conecte un cable óptico del puerto 2 de SP-B al conmutador 1 Fibre Channel.
- 8** Conecte un cable óptico del puerto 3 de SP-B al conmutador 0 Fibre Channel.
- 9** Conecte un cable óptico del HBA 0 del nodo 1 al conmutador 0 Fibre Channel.
- 10** Conecte un cable óptico del HBA 1 del nodo 1 al conmutador 1 Fibre Channel.
- 11** Conecte un cable óptico del HBA 0 del nodo 2 al conmutador 0 Fibre Channel.
- 12** Conecte un cable óptico del HBA 1 del nodo 2 al conmutador 1 Fibre Channel.

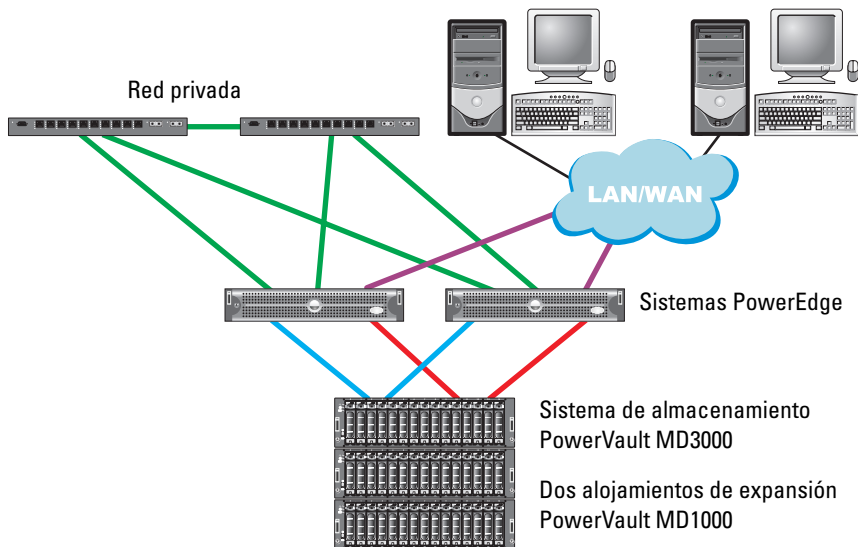
**Ilustración 3. Cableado de un clúster Fibre Channel de conexión mediante SAN**



# Configuración del clúster SAS para PowerVault™ MD3000 y alojamientos de expansión MD1000

Para configurar el hardware y el software de los sistemas PowerEdge y PowerVault MD3000 de modo que funcionen en un entorno Oracle Real Application Cluster, compruebe las siguientes conexiones de hardware y configuraciones de hardware y software como se describe en la ilustración 4, la tabla 2 y la ilustración 5 de esta sección.

**Ilustración 4. Cableado del clúster SAS y PowerVault MD3000**



**Tabla 2. Interconexiones de hardware del clúster SAS**

<b>Componente del clúster</b>	<b>Conexiones</b>
Cada nodo del sistema PowerEdge	<p>Un cable CAT 5e/6 de la NIC pública a la red de área local (LAN)</p> <p>Un cable CAT 5e/6 de la NIC Gigabit privada al conmutador Ethernet Gigabit (red privada)</p> <p>Un cable CAT 5e/6 de la NIC Gigabit privada redundante al conmutador Ethernet Gigabit redundante (red privada)</p> <p>Dos conexiones SAS al nodo del sistema PowerVault MD3000 a través del adaptador SAS 5/E</p> <p>Para obtener más información, consulte “Configuración del clúster SAS con un PowerVault MD3000 y alojamientos de expansión MD1000” en la página 261.</p>
Cada sistema de almacenamiento Dell PowerVault MD3000	<p>Dos cables CAT 5e/6 conectados a la LAN (uno desde cada módulo del procesador de almacenamiento)</p> <p>Dos conexiones SAS a cada nodo del sistema PowerEdge a través del adaptador SAS 5/E</p> <p>Para obtener más información, consulte “Configuración del clúster SAS con un PowerVault MD3000 y alojamientos de expansión MD1000” en la página 261.</p>
Cada alojamiento de expansión de almacenamiento Dell PowerVault MD1000 (opcional)	<p>Conexiones de cable SAS adicionales para los alojamientos de expansión MD1000</p>

## Configuración del clúster SAS con un PowerVault MD3000 y alojamientos de expansión MD1000

### Tarea 1: Configuración del hardware

Dado que los clústeres SAS sólo se pueden instalar en un clúster de conexión directa, están limitados a dos nodos únicamente.

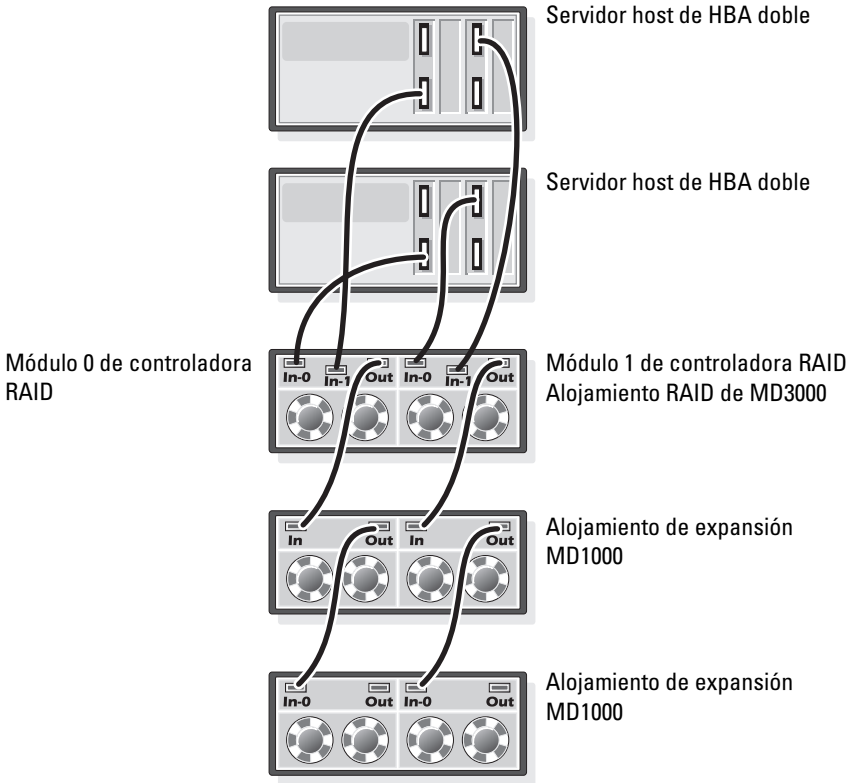
Para configurar los nodos en una conexión directa (vea la ilustración 5), realice los pasos siguientes:

- 1** Conecte un cable SAS de un puerto de la controladora SAS del nodo 1 al puerto In-0 de la controladora RAID 0 en el alojamiento para almacenamiento MD3000.
- 2** Conecte un cable SAS del otro puerto de la controladora SAS del nodo 1 al puerto In-0 de la controladora RAID 1 en el alojamiento para almacenamiento MD3000.
- 3** Conecte un cable SAS de un puerto de la controladora SAS del nodo 2 al puerto In-1 de la controladora RAID 0 en el alojamiento para almacenamiento MD3000.
- 4** Conecte un cable SAS del otro puerto de la controladora SAS del nodo 2 al puerto In-1 de la controladora RAID 1 en el alojamiento para almacenamiento MD3000.
- 5** (Opcional) Conecte dos cables SAS de los dos puertos de salida de MD3000 a los dos puertos de entrada del primer alojamiento de expansión MD1000.
- 6** (Opcional) Conecte dos cables SAS de los dos puertos de salida de MD1000 a los puertos In-0 del segundo alojamiento de expansión MD1000.



**NOTA:** Consulte la documentación del sistema de almacenamiento MD3000 para obtener información sobre cómo configurar los alojamientos de expansión MD1000. La documentación está disponible en [www.support.dell.com](http://www.support.dell.com).

**Ilustración 5. Cableado del clúster SAS de conexión directa**



**Tarea 2: Instalación del software basado en host necesario para el almacenamiento**

Para instalar el software de almacenamiento basado en host necesario para el sistema de almacenamiento PowerVault MD3000, utilice el software del CD de recursos de *Dell PowerVault* entregado con el sistema de almacenamiento MD3000. Siga los procedimientos descritos en la documentación de Dell incluida con el sistema de almacenamiento PowerVault MD3000 para instalar el software Modular Disk Storage Manager en el nodo maestro y el software multirruta (MPIO) en los demás nodos.

### Tarea 3: Verificación y actualización del firmware

- Detecte el almacenamiento de conexión directa del servidor host mediante el software Modular Disk Storage Manager instalado en el servidor host.
- Compruebe que la versión del firmware de los componentes de almacenamiento siguientes es la mínima necesaria. Consulte la lista de soluciones disponibles (SDL) para conocer los requisitos de la versión del firmware.
  - Firmware de la controladora RAID
  - Firmware del sistema de almacenamiento MD3000
  - Firmware del alojamiento de expansión MD1000

### Instalación del controlador del adaptador SAS 5/E

Siga las instrucciones que se indican en la documentación incluida con el MD3000 y los HBA SAS para instalar los controladores en ambos nodos del clúster.



**NOTA:** Compruebe que la versión del controlador del CD de recursos de *MD3000* sea la misma que la indicada en la lista de soluciones disponibles (SDL) de Dell Oracle.

### Tareas posteriores a la instalación

Una vez instalados los controladores y el software, realice las tareas posteriores a la instalación indicadas en la *Guía de instalación de MD3000* para crear el entorno que se muestra en la *Guía de instalación del sistema operativo y el hardware para Linux*.



**NOTA:** Las prácticas recomendadas de Dell indican que los discos para los LUN deben tener una configuración RAID 10.

## Configuración del clúster iSCSI para PowerVault MD3000i y alojamientos de expansión MD1000

En esta sección se proporcionan la información y los procedimientos necesarios para configurar el hardware y el software de los sistemas PowerEdge y PowerVault MD3000i para su funcionamiento en un entorno Oracle Real Application Cluster.

Verifique las conexiones de hardware y las configuraciones de hardware y software mediante las ilustraciones relativas a la configuración que se incluyen en el documento *Dell PowerVault MD3000i Support Matrix* (Tabla de compatibilidades de Dell PowerVault MD3000i). Este documento está disponible en la siguiente página web: [www.support.dell.com](http://www.support.dell.com).



**NOTA:** Si está utilizando un MD3000i con Oracle Enterprise Linux 5, siga estas instrucciones:

1. Ejecute la siguiente secuencia de comandos para instalar la unidad multirruta; no la instale desde el CD MDSM del MD3000i:  
`dell-oracle-deployment/scripts/standard/510-rpms_scsi_linuxrdac.sh`
2. Cuando se le solicite instalar la multirruta durante la instalación MDSM, seleccione "No" y prosiga con la instalación.

**Tabla 3. Interconexiones de hardware iSCSI**

Componente del clúster	Conexiones
Cada nodo del sistema PowerEdge	<p>Un cable CAT 5e/6 de la NIC pública a la red de área local (LAN)</p> <p>Un cable CAT 5e/6 de la NIC Gigabit privada al conmutador Ethernet Gigabit (red privada)</p> <p>Un cable CAT 5e/6 de la NIC Gigabit privada redundante al conmutador Ethernet Gigabit redundante (red privada)</p> <p>Un cable CAT 5e/6 de una NIC Gigabit iSCSI a un conmutador Ethernet Gigabit (red iSCSI)</p> <p>Para obtener información adicional sobre MD3000i, consulte la documentación de configuración de PowerVault MD3000i.</p>
Cada sistema de almacenamiento Dell PowerVault MD3000i	<p>Dos cables CAT 5e/6 conectados a la LAN (uno desde cada módulo del procesador de almacenamiento) para la interfaz de administración</p> <p>Dos cables CAT 5e/6 por procesador de almacenamiento para la interconexión iSCSI</p> <p>Para obtener información adicional sobre MD3000i, consulte la documentación de configuración de PowerVault MD3000i.</p>
Cada alojamiento de expansión de almacenamiento Dell PowerVault MD1000 (opcional)	Conexiones de cable SAS adicionales para los alojamientos de expansión MD1000

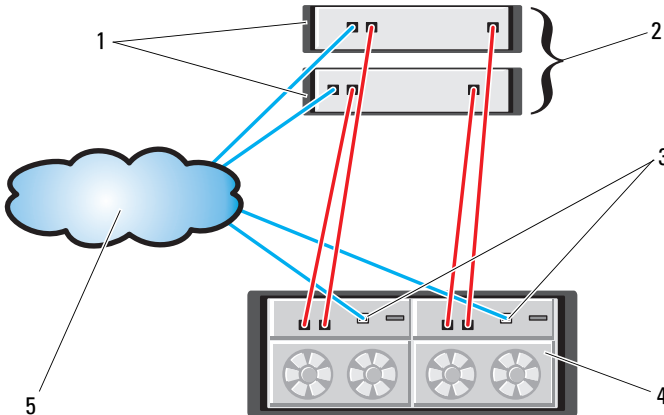


## Configuración del clúster iSCSI para PowerVault MD3000i y alojamientos de expansión MD1000

### Tarea 1: Configuración del hardware

Los clústeres iSCSI de conexión directa están limitados a dos nodos únicamente.

**Ilustración 6. Cableado de los clústeres iSCSI de conexión directa**



- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | Servidor host independiente (uno o dos) | 2 | Clúster de dos nodos                            |
| 3 | Puerto de administración Ethernet (2)   | 4 | Alojamiento RAID de MD3000i (dos controladoras) |
| 5 | Red corporativa, pública o privada      |   |   |

Para configurar los nodos en una conexión directa, vea la ilustración 6, y realice los pasos siguientes:

- 1 Conecte un cable CAT 5e/6 de un puerto (NIC o HBA iSCSI) del nodo 1 al puerto In-0 de la controladora RAID 0 en el alojamiento para almacenamiento MD3000i.
- 2 Conecte un cable CAT 5e/6 del otro puerto (NIC o HBA iSCSI) del nodo 1 al puerto In-0 de la controladora RAID 1 en el alojamiento para almacenamiento MD3000i.
- 3 Conecte un cable CAT 5e/6 de un puerto (NIC o HBA iSCSI) del nodo 2 al puerto In-1 de la controladora RAID 0 en el alojamiento para almacenamiento MD3000i.

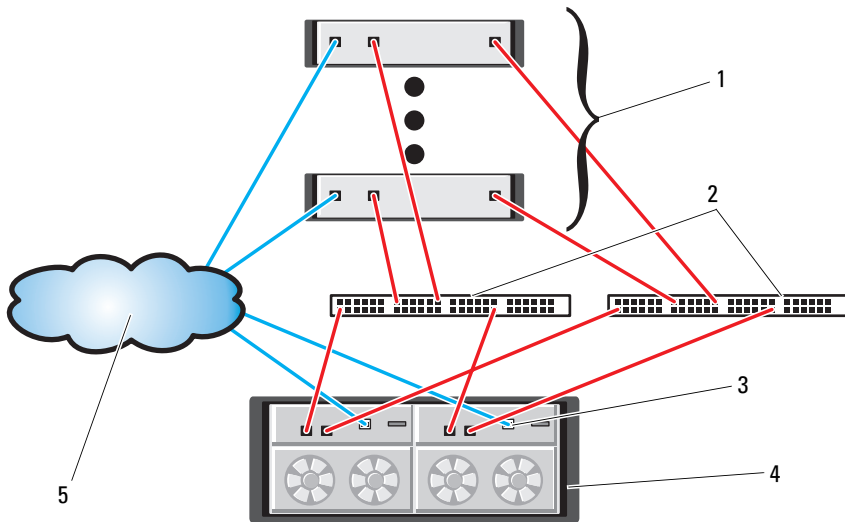
- 4 Conecte un cable CAT 5e/6 del otro puerto (NIC o HBA iSCSI) del nodo 2 al puerto In-1 de la controladora RAID 1 en el alojamiento para almacenamiento MD3000i.
- 5 (Opcional) Conecte dos cables SAS de los dos puertos de salida de MD3000 a los dos puertos de entrada del primer alojamiento de expansión MD1000.
- 6 (Opcional) Conecte dos cables SAS de los dos puertos de salida de MD1000 a los puertos In-0 del segundo alojamiento de expansión MD1000.



**NOTA:** Para obtener información sobre cómo configurar los alojamientos de expansión MD1000, consulte la documentación del sistema de almacenamiento MD3000i.

Los clústeres iSCSI conmutados pueden admitir hasta ocho nodos.

**Ilustración 7. Cableado de los clústeres iSCSI conmutados**



- |   |   |
|---|---|
| 1 Hasta 16 servidores host independientes | 2 SAN IP (dos conmutadores Ethernet Gigabit)      |
| 3 Puerto de administración Ethernet (2)   | 4 Alojamiento RAID de MD3000i (dos controladoras) |
| 5 Red corporativa, pública o privada      |   |

Para configurar los nodos en una conexión conmutada, vea la ilustración 7 y realice los pasos siguientes:

- 1 Conecte un cable CAT 5e/6 de un puerto (NIC o HBA iSCSI) del nodo 1 al puerto del conmutador de red 1.
- 2 Conecte un cable CAT 5e/6 de un puerto (NIC o HBA iSCSI) del nodo 1 al puerto del conmutador de red 2.
- 3 Conecte un cable CAT 5e/6 de un puerto (NIC o HBA iSCSI) del nodo 2 al puerto del conmutador de red 1.
- 4 Conecte un cable CAT 5e/6 de un puerto (NIC o HBA iSCSI) del nodo 2 al puerto del conmutador de red 2.
- 5 Conecte un cable CAT 5e/6 de un puerto del conmutador 1 al puerto In-0 de la controladora RAID 0 en el alojamiento para almacenamiento MD3000i.
- 6 Conecte un cable CAT 5e/6 del otro puerto del conmutador 1 al puerto In-0 de la controladora RAID 1 en el alojamiento para almacenamiento MD3000i.
- 7 Conecte un cable CAT 5e/6 de un puerto del conmutador 2 al puerto In-1 de la controladora RAID 0 en el alojamiento para almacenamiento MD3000i.
- 8 Conecte un cable CAT 5e/6 del otro puerto del conmutador 2 al puerto In-1 de la controladora RAID 1 en el alojamiento para almacenamiento MD3000i.
- 9 (Opcional) Conecte dos cables SAS de los dos puertos de salida de MD3000i a los dos puertos de entrada del primer alojamiento de expansión MD1000.
- 10 (Opcional) Conecte dos cables SAS de los dos puertos de salida de MD1000 a los puertos In-0 del segundo alojamiento de expansión MD1000.



**NOTA:** Para obtener información sobre cómo configurar los alojamientos de expansión MD1000, consulte la documentación del sistema de almacenamiento MD3000i. Dell recomienda utilizar una red independiente para la infraestructura de almacenamiento iSCSI. Si no es posible dedicar una red independiente para iSCSI, Dell recomienda asignar la función de almacenamiento a una red de área local virtual (VLAN) distinta; esto crea redes lógicas independientes en una red física.

## **Tarea 2: Instalación del software basado en host necesario para el almacenamiento**

Para instalar el software de almacenamiento basado en host necesario para el sistema de almacenamiento PowerVault MD3000i, utilice el software del CD de recursos de *Dell PowerVault* entregado con el sistema de almacenamiento MD3000i. Siga los procedimientos descritos en la documentación de Dell incluida con el sistema de almacenamiento PowerVault MD3000i para instalar el software Modular Disk Storage Manager en el nodo maestro y el software multirruta (MPIO) en los demás nodos.

## **Tarea 3: Verificación y actualización del firmware**

- Detecte el almacenamiento de conexión directa del servidor host mediante el software Modular Disk Storage Manager instalado en el servidor host.
- Compruebe que la versión del firmware de los componentes de almacenamiento siguientes es la mínima necesaria. Consulte la lista de soluciones disponibles (SDL) para conocer los requisitos de la versión del firmware.
  - Firmware del sistema de almacenamiento MD3000i
  - Firmware del alojamiento de expansión MD1000

## **Tareas posteriores a la instalación**

Una vez instalados los controladores y el software, realice las tareas posteriores a la instalación indicadas en la *Guía de instalación de MD3000i* para crear el entorno que se muestra en la tabla 3 en la página 264.

# **Configuración del clúster iSCSI para los sistemas de almacenamiento EqualLogic serie PS**

## **Terminología de EqualLogic**

Las matrices de almacenamiento EqualLogic serie PS incluyen tecnología de virtualización de almacenamiento. Para comprender mejor cómo funcionan estas matrices, es aconsejable familiarizarse con parte de la terminología utilizada para describir estas matrices y sus funciones:

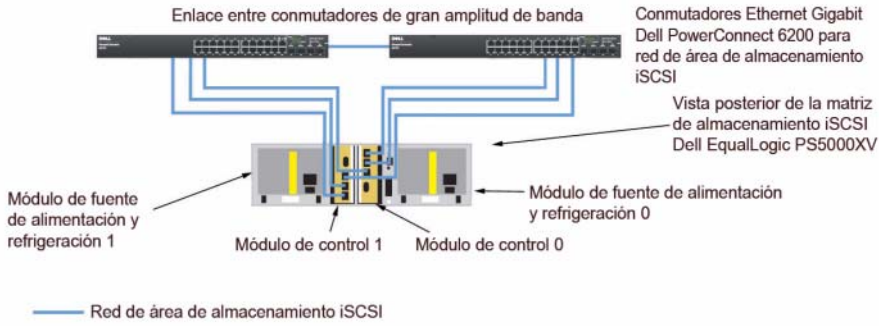
- **Miembro:** una sola matriz de la serie PS se denomina miembro.
- **Grupo:** conjunto formado por uno o varios miembros que se puede administrar de forma centralizada; los servidores host acceden a los datos a través de una única dirección IP del grupo.

- **Bloque:** matriz redundante de discos independientes (RAID) que puede consistir en discos de uno o varios miembros.
- **Volumen:** número de unidad lógica o disco virtual que representa un subconjunto de la capacidad de un bloque.

### **Cableado del sistema de almacenamiento iSCSI EqualLogic**

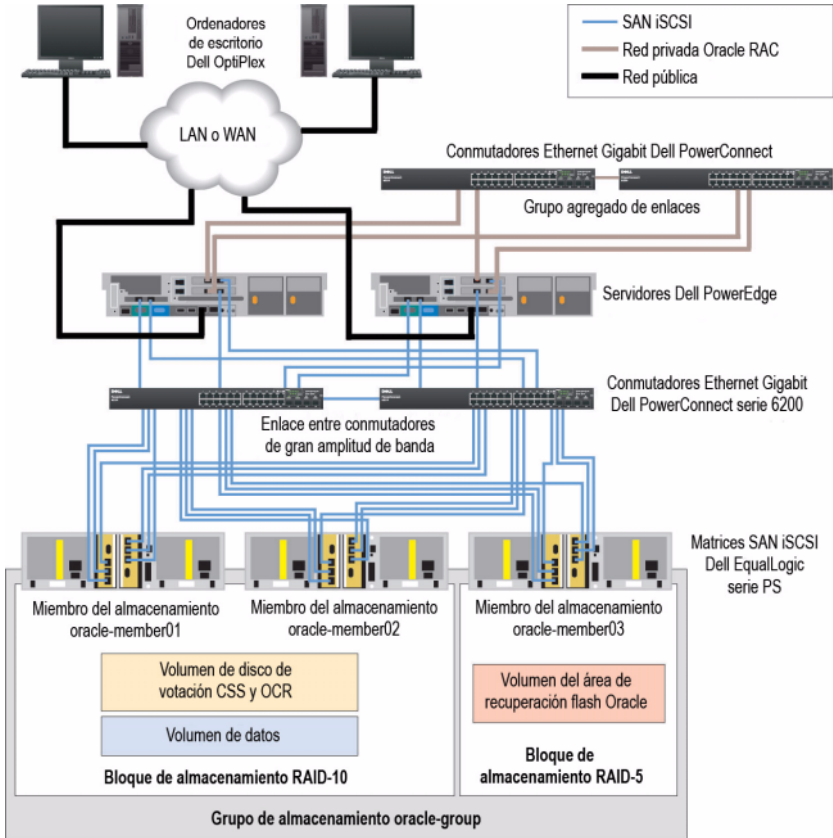
Los servidores host se pueden conectar a la matriz iSCSI Dell EqualLogic PS5000XV a través de un conmutador Ethernet Gigabit estándar de red de área de almacenamiento (SAN) IP. En la “Configuración de red recomendada” en la página 270 se muestra la configuración de red recomendada para una matriz PS5000XV de módulo de control dual. Esta configuración incluye dos conmutadores Ethernet Gigabit Dell PowerConnect serie 6200, que ofrecen la mayor disponibilidad de red y la máxima amplitud de banda de red. Dell recomienda utilizar dos conmutadores Ethernet Gigabit, ya que en caso de producirse un error en el conmutador en un entorno con un único conmutador Ethernet, todos los hosts perderán el acceso al almacenamiento hasta que el conmutador se sustituya físicamente y se restaure la configuración. En una configuración de este tipo, debe haber varios puertos con agregación de enlaces que proporcionen la conexión interconmutada o de combinación de puertos. Además, desde cada uno de los módulos de control, Dell recomienda conectar una interfaz Gigabit a un conmutador Ethernet y las otras dos interfaces Gigabit al otro conmutador Ethernet.

### Ilustración 8. Configuración de red recomendada



En la ilustración 9 se ofrece una visión general de una configuración de Oracle RAC de muestra con tres matrices PS5000XV. Los cables de color azul indican SAN iSCSI. Los cables de color gris indican la red de interconexión privada Oracle RAC. Los cables de color negro indican la red pública. Las matrices de almacenamiento PS5000XV ofrecen la capacidad de almacenamiento físico para la base de datos Oracle RAC.

**Ilustración 9. Configuración de Oracle RAC de muestra con tres matrices PS5000XV**



Tal como se muestra en la ilustración 9, el grupo denominado oracle-group incluye tres miembros PS5000XV: oracle-member01, oracle-member02 y oracle-member03. Al inicializar un miembro, se puede configurar con RAID 10, RAID 5 o RAID 50. Para obtener más información sobre cómo inicializar una matriz EqualLogic, consulte la guía del usuario de Dell EqualLogic.

Un grupo de almacenamiento de la serie PS se puede segregar en varios niveles en cascada o bloques. El almacenamiento en cascada proporciona a los administradores un mayor control sobre la asignación de recursos de disco. Un miembro sólo puede estar asignado a un bloque a la vez. Es fácil asignar un miembro a un bloque y también mover un miembro entre bloques sin influir en la disponibilidad de los datos. Los bloques se pueden organizar según distintos criterios, como el tipo o la velocidad del disco, el nivel de RAID o el tipo de aplicación. En la ilustración 9, los bloques se organizan por el nivel de RAID de los miembros: un bloque denominado RAID-10 está formado por miembros RAID 10 y un bloque denominado RAID-5 está formado por miembros RAID 5.

### Creación de volúmenes

Antes de poder almacenar datos, los discos físicos PS5000XV se deben configurar como componentes utilizables, denominados volúmenes. Un volumen representa una parte del bloque de almacenamiento, con un tamaño específico, así como controles de acceso y otros atributos. Un volumen puede abarcar varios discos y miembros de grupos; en la red se reconoce como destino iSCSI. Los volúmenes se asignan a un bloque y se pueden mover fácilmente entre bloques, sin influir en la disponibilidad de los datos. Además, se lleva a cabo la colocación automática de los datos y el equilibrio de carga automático dentro de un bloque según la carga de trabajo global de los recursos de hardware de almacenamiento del bloque.

**Tabla 4. Volúmenes para la configuración de Oracle RAC**

<b>Volumen</b>	<b>Tamaño mínimo</b>	<b>RAID</b>	<b>Número de particiones</b>	<b>Uso</b>	<b>Asignación de sistema operativo</b>
Volumen de la primera área	1 024 MB	10	Tres de 300 MB cada una	Disco de votación, registro de clúster Oracle (OCR) e instancia de SPFILE para ASM	Tres dispositivos de bloque, cada uno para disco de votación, OCR y SPFILE
Volúmenes de la segunda área	Más grande que la base de datos	10	Una	Datos	Grupo de discos ASM BASEDEDATOSDC



**Tabla 4. Volúmenes para la configuración de Oracle RAC (continuación)**

<b>Volumen</b>	<b>Tamaño mínimo</b>	<b>RAID</b>	<b>Número de particiones</b>	<b>Uso</b>	<b>Asignación de sistema operativo</b>
Volúmenes de la tercera área	Como mínimo dos veces el tamaño de los volúmenes de la segunda área	5	Una	Área de recuperación flash	Grupo de discos ASM FLASHBACKDG

En la tabla 4 se presenta una configuración de volúmenes de muestra. Cree volúmenes en la matriz PS5000XV y cree una lista de acceso para que todas las interfaces de red iSCSI del host puedan acceder a los volúmenes. Por ejemplo, se crearán los siguientes volúmenes:

```
mdi-ocr-css-spfile
mdi-data1
mdi-data2
mdi-fral
```

### **Configuración de redes iSCSI**

Dell recomienda configurar las interfaces de red del host para el tráfico iSCSI de modo que utilicen el **control de flujo** y la **trama gigante** para obtener un rendimiento óptimo. Con la utilidad `ethtool` se puede configurar el control de flujo.

Utilice el comando siguiente para comprobar el control de flujo (pausa de recepción y transmisión) en las interfaces:

```
# ethtool -a <interfaz>
```

Por ejemplo:

```
# ethtool -a eth2
Pause parameters for eth2:
Autonegotiate:      on
RX:                 on
TX:                 on
```

En este ejemplo se muestra que el control de flujo ya está activado. Si no lo está, utilice el comando siguiente para activarlo:

```
# ethtool -A <interfaz> rx on tx on
```

La **trama gigante** se configura en las secuencias de comandos de `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-<interfaz>` mediante la adición del parámetro `MTU="<valor-mtu>"`.

A continuación se ofrece un ejemplo con un valor de **MTU** igual a **9000**.

```
# cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth2
DEVICE=eth2
HWADDR=00:15:17:80:43:50
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
BOOTPROTO=none
IPADDR=10.16.7.125
NETMASK=255.255.255.0
USERCTL=no
MTU="9000"
```

Compruebe la configuración de la **trama gigante** mediante el comando `ifconfig` como se muestra a continuación:

```
$ ifconfig eth2
eth2      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:15:17:80:43:50
          inet addr:10.16.7.125  Bcast:10.16.7.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::215:17ff:fe80:4350/64  Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:9000  Metric:1
          RX packets:3348411 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:2703578 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:10647052076 (9.9 GiB) TX bytes:11209177325 (10.4 GiB)
          Memory:d5ee0000-d5f00000
```

## Configuración del acceso de host a volúmenes

En esta sección se indican los pasos para configurar el acceso de host a volúmenes iSCSI con la herramienta `iscsiadm`, que es la utilidad de administración de open-iSCSI.

- 1 Inicie la sesión como usuario `root`. Compruebe que el software iniciador de open-iSCSI se haya instalado en todos los servidores host.

```
rpm -qa | grep -i iscsi-initiator
```

Se debería obtener el resultado siguiente si se ha instalado el RPM iniciador de open-iSCSI. Si no es así, instale el RPM iniciador de open-iSCSI `iscsi-initiator-utils-6.2.0.868-0.7.el5.x86_64.rpm`.

```
iscsi-initiator-utils-6.2.0.868-0.7.el5
```

- 2 Inicie el servicio iSCSI.

```
service iscsi start
```

- 3 Habilite el inicio del servicio iSCSI al iniciar.

```
chkconfig --add iscsi
```

```
chkconfig iscsi on
```

```
chkconfig --list iscsi
```

- 4 Obtenga la dirección de hardware de cada interfaz de red en el host que se utilizará para el tráfico iSCSI.

```
grep -i hwaddr /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ethn
```

*n* es el número de interfaz de red.

- 5 Cree una interfaz para cada interfaz de red en el host que se utilizará para el tráfico iSCSI.

```
iscsiadm -m iface -I nombre_interfaz --op=new
```

*nombre\_interfaz* es el nombre asignado a la interfaz.

```
iscsiadm -m iface -I nombre_interfaz --op=update -n iface.hwaddress -v dirección_hardware
```

*dirección\_hardware* es la dirección de hardware de la interfaz obtenida en el paso 4.

Por ejemplo, los comandos siguientes crean una interfaz denominada `eth0-iface` para la interfaz `eth0` con la dirección de hardware `00:18:8B:4E:E6:CC`.

```
# iscsiadm -m iface -I eth0-iface --op=new
New interface eth0-iface added
# iscsiadm -m iface -I eth0-iface --op=update -n
iface.hwaddress -v 00:18:8B:4E:E6:CC
eth0-iface updated
```

- 6 Compruebe que las interfaces se hayan creado y asociado correctamente.

```
iscsiadm -m iface
```

- 7 Modifique la información de CHAP en `/etc/iscsi/iscsid.conf` en el host.

```
node.session.auth.username = nombreusuario
node.session.auth.password = contraseña

discovery.sendtargets.auth.username = nombreusuario
discovery.sendtargets.auth.password = contraseña
```

*nombreusuario* es el nombre de usuario de CHAP definido en el almacenamiento EqualLogic y *contraseña* es la contraseña de CHAP definida en el almacenamiento EqualLogic.

- 8 Reinicie el servicio iSCSI para aplicar la nueva configuración.

```
service iscsi stop
service iscsi start
```

- 9 Detecte los destinos de todas las interfaces creadas en el paso 5.

```
iscsiadm -m discovery -t st -p dirección_ip_grupo --
interface=nombre_interfaz1 --interface=
nombre_interfaz2 --interface=nombre_interfaz3 --
interface=nombre_interfaz4
```

*dirección\_ip\_grupo* es la dirección IP del grupo de almacenamiento de EqualLogic.

*nombre\_interfaz1*, *nombre\_interfaz2*, *nombre\_interfaz3*, *nombre\_interfaz4* (...) son las interfaces de red (definidas en el paso 5) del host que se utilizará para el tráfico iSCSI.

Por ejemplo, el comando siguiente detecta cuatro volúmenes en la dirección IP de grupo 10.16.7.100 de un host con dos interfaces denominadas eth0-iface y eth1-iface.

```
# iscsiadm -m discovery -t st -p 10.16.7.100 --
interface=eth0-iface --interface=eth1-iface
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1
```

- 10** Compruebe que se hayan detectado todos los volúmenes de todas las interfaces del host.

```
iscsiadm -m discovery --print=1
```

Por ejemplo:

```
# iscsiadm -m discovery --print=1
SENDTARGETS:
DiscoveryAddress: 10.16.7.100,3260
Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-
e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface
```

```

Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-
674f999767d4942e-mdi-data1
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface

Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-
2e0f999767f4942e-mdi-data2
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface

Target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-
d7ef99976814942e-mdi-fra1
Portal: 10.16.7.100:3260,1
Iface Name: eth0-iface
Iface Name: eth1-iface

```

iSNS:

No targets found.

STATIC:

No targets found.

- 11** Inicie sesión en todos los destinos (volúmenes) de cada interfaz creada en el paso 5.

```
iscsiadm -m node -p dirección_ip_grupo --interface
nombre_interfaz --login
```

*dirección\_ip\_grupo* es la dirección IP del grupo de almacenamiento de EqualLogic.

*nombre\_interfaz* es la interfaz de red (definida en el paso 5) del host que se utilizará para el tráfico iSCSI.

En el ejemplo siguiente se inicia sesión en tres volúmenes de cada una de las dos interfaces (eth0-iface y eth1-iface) de un host.

```
# iscsiadm -m node -p 10.16.7.100 --interface eth0-iface --login

Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-
css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]

Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-
05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2,
portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth0-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
# iscsiadm -m node -p 10.16.7.100 --interface eth1-iface --login
```

```
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Logging in to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fral, portal: 10.16.7.100,3260]
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-90ee59d02-e26f999767b4942e-mdi-ocr-css-spfile, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-95ce59d02-2e0f999767f4942e-mdi-data2, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-mdi-data1, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

```
Login to [iface: eth1-iface, target: iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1, portal: 10.16.7.100,3260]: successful
```

- 12 Visualice y compruebe todas las conexiones y las sesiones activas.

```
iscsiadm -m session -i
```

- 13 Compruebe que las particiones estén visibles en el sistema operativo.

```
cat /proc/partitions
```

- 14 Repita del paso 1 al 13 en todos los hosts del clúster.

## Configuración de Device Mapper Multipath para volúmenes

- 1 Ejecute el comando `/sbin/scsi_id` en los dispositivos creados para Oracle a fin de obtener sus identificadores de dispositivo exclusivos:

```
/sbin/scsi_id -gus /block/<dispositivo>
```

Por ejemplo:

```
# scsi_id -gus /block/sda
```

- 2 Quite la marca de comentario de la sección siguiente de `/etc/multipath.conf`.

```
blacklist {
    wwid 26353900f02796769
    devnode "^(ram|raw|loop|fd|md|dm-
|sr|scd|st) [0-9]*"
    devnode "^hd[a-z]"
}
```

- 3 Añada la siguiente sección a `/etc/multipath.conf`. El WWID se obtiene en el paso 1 anterior. Asegúrese de que los nombres de alias sean coherentes en todos los hosts del clúster.

```
multipaths {
    multipath {
        wwid WWID_del_volumen1
        alias alias_del_volumen1
    }
}
```



```

multipath {
    wwid    WWID_del_volumen2
    alias   alias_del_volumen2
}

```

(Añada una subsección de multirruta por cada volumen adicional.)

```

}

```

En la sección de muestra siguiente se incluyen configuraciones de cuatro volúmenes.

```

multipaths {
    multipath {
        wwid    36090a028d059ee902e94b46797996fe2
        alias   ocr-css-spfile
    }
    multipath {
        wwid    36090a028d059ee932e94d46797994f67
        alias   data1
    }
    multipath {
        wwid    36090a028d059ce952e94f46797990f2e
        alias   data2
    }
    multipath {
        wwid    36090a028d059be972e9414689799efd7
        alias   fra1
    }
}

```

- 4 Reinicie el daemon multirruta y compruebe que los nombres de alias se muestran en la salida “multipath -ll”.

```

service multipathd restart

```

```

multipath -ll

```

Por ejemplo:

```

fra1 (36090a028d059be972e9414689799efd7) dm-13 EQLOGIC,100E-00
[size=5.0G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 96:0:0:0 sds 65:32 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 92:0:0:0 sdab 65:176 [active][ready]

```

```

ocr-css-spfile (36090a028d059ee902e94b46797996fe2) dm-11
EQLOGIC,100E-00
[size=2.0G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 93:0:0:0 sdf 8:80 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 86:0:0:0 sdad 65:208 [active][ready]

data2 (36090a028d059ce952e94f46797990f2e) dm-8 EQLOGIC,100E-00
[size=20G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 97:0:0:0 sdc 8:32 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 98:0:0:0 sdd 8:48 [active][ready]

data1 (36090a028d059ee932e94d46797994f67) dm-18 EQLOGIC,100E-00
[size=20G][features=1 queue_if_no_path][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 95:0:0:0 sdq 65:0 [active][ready]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 89:0:0:0 sdac 65:192 [active][ready]

```

- 5 Compruebe que se hayan creado los dispositivos de `/dev/mapper/*`. Los nombres de estos dispositivos se deben utilizar para acceder e interactuar con dispositivos con multirrutas en las secciones siguientes.

Por ejemplo:

```

# ls -lt /dev/mapper/*

crw----- 1 root root 10, 63 Dec 15 11:22 /dev/mapper/control
brw-rw---- 1 root disk 253, 18 Dec 15 11:51 /dev/mapper/data1
brw-rw---- 1 root disk 253, 8 Dec 15 13:47 /dev/mapper/data2
brw-rw---- 1 root disk 253, 13 Dec 15 11:51 /dev/mapper/fra1
brw-rw---- 1 root disk 253, 11 Dec 15 11:51 /dev/mapper/ocr-css-
spfile
brw-rw---- 1 root disk 253, 6 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-crs
brw-rw---- 1 root disk 253, 3 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-home
brw-rw---- 1 root disk 253, 4 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-opt
brw-rw---- 1 root disk 253, 0 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-root
brw-rw---- 1 root disk 253, 7 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-swap
brw-rw---- 1 root disk 253, 1 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-tmp
brw-rw---- 1 root disk 253, 2 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-usr
brw-rw---- 1 root disk 253, 5 Dec 15 11:22 /dev/mapper/osvg-var

```

Repita del paso 1 al 8 en todos los hosts del clúster.

# Configuración del almacenamiento y las redes para Oracle 11g RAC

En esta sección se proporcionan la información y los procedimientos necesarios para configurar un clúster Fibre Channel, iSCSI o SAS de conexión directa que ejecute una base de datos semilla:

- Configuración de las redes pública y privada
- Configuración del almacenamiento compartido para el software de clúster Oracle y la base de datos mediante OCFS2 o ASM

Oracle 11g RAC es una configuración de base de datos compleja que requiere una lista ordenada de los procedimientos. Para configurar las redes y el almacenamiento en el menor tiempo posible, realice los procedimientos siguientes en el orden en el que aparecen.

## Configuración de las redes pública y privada

En esta sección se presentan los pasos necesarios para configurar las redes de clúster pública y privada.



**NOTA:** Cada nodo requiere una dirección IP pública y una dirección IP privada exclusivas, así como otra dirección IP pública que se utilizará como dirección IP virtual en las conexiones de cliente y en caso de sustitución tras error de las conexiones. La dirección IP virtual debe pertenecer a la misma subred que la IP pública. Todas las direcciones IP públicas, incluida la dirección IP virtual, deben estar registradas con el servicio de nombres de dominio (DNS) y deben ser enrutables.

En función del número de puertos NIC disponibles, configure las interfaces como se muestra en la tabla 5.

**Tabla 5. Asignaciones de puertos NIC**

Puerto NIC	Tres puertos disponibles	Cuatro puertos disponibles
1	IP pública e IP virtual	IP pública
2	IP privada (bonding)	IP privada (bonding)
3	IP privada (bonding)	IP privada (bonding)
4	ND	IP virtual

## Configuración de la red pública



**NOTA:** Asegúrese de que su dirección IP pública es una dirección IP válida y enrutable.



**NOTA:** Los dos puertos NIC de bonding de una red privada deben estar en buses PCI distintos. Por ejemplo, un par de bonding puede constar de una NIC integrada y una tarjeta NIC adicional.

Si todavía no ha configurado la red pública, realice los siguientes pasos en *cada nodo* para configurarla:

- 1 Inicie la sesión como `root`.
- 2 Edite el archivo de dispositivos de red `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth#`, donde `#` es el número del dispositivo de red.

Configure el archivo como se indica a continuación:

```
DEVICE=eth0
ONBOOT=yes
IPADDR=<Dirección IP pública>
NETMASK=<Máscara de subred>
BOOTPROTO=static
HWADDR=<Dirección MAC>
SLAVE=no
```

- 3 Edite el archivo `/etc/sysconfig/network` y, en caso necesario, sustituya `localhost.localdomain` por el nombre completo de nodo público. Por ejemplo, la línea del nodo 1 sería como se muestra a continuación:

```
hostname=nodol.dominio.com
```

- 4 Escriba lo siguiente:  

```
service network restart
```
- 5 Escriba `ifconfig` para comprobar que las direcciones IP están definidas correctamente.

- 6 Para comprobar la configuración de la red, ejecute el comando ping para cada dirección IP pública desde un cliente de la LAN que se encuentre fuera del clúster.
- 7 Conéctese a cada nodo para comprobar que la red pública está operativa y escriba `ssh <IP pública>` para comprobar que el comando **secure shell** (**ssh**) funciona.

### Configuración de la red privada mediante bonding

Antes de implantar el clúster, configure la red de clúster privada para permitir que los nodos se comuniquen entre sí. Para ello, es necesario configurar el bonding de red y asignar una dirección IP privada y un nombre de host a cada nodo del clúster. Para establecer el bonding de red para las NIC Broadcom o Intel<sup>®</sup> y configurar la red privada, realice los pasos siguientes en *todos los nodos*:

- 1 Inicie la sesión como `root`.
- 2 Añada la siguiente línea al archivo `/etc/modprobe.conf`:  
`alias bond0 bonding`
- 3 Para obtener una alta disponibilidad, edite el archivo `/etc/modprobe.conf` y establezca la opción de supervisión de enlaces.

El valor predeterminado para **miimon** es 0, que deshabilita la supervisión de enlaces. Inicialmente, cambie el valor a 100 milisegundos, y ajústelo según sea necesario para mejorar el rendimiento, como se muestra en el ejemplo siguiente.

Escriba lo siguiente:

```
options bonding miimon=100 mode=6 max_bonds=2
```

- 4 En el directorio `/etc/sysconfig/network-scripts/`, cree o edite el archivo de configuración `ifcfg-bond0`.

Por ejemplo, si se utilizan parámetros de red de muestra, el archivo sería como se indica a continuación:

```
DEVICE=bond0
IPADDR=192.168.0.1
NETMASK=255.255.255.0
NETWORK=192.168.0.0
BROADCAST=192.168.0.255
```

```
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=none
USERCTL=no
```

Las entradas de `NETMASK`, `NETWORK` y `BROADCAST` son opcionales.

`DEVICE=bond $n$`  es el nombre requerido para el bond, donde  $n$  es el número de bond.

`IPADDR` es la dirección IP privada.

Para utilizar `bond0` como un dispositivo virtual, se deben especificar los dispositivos que serán esclavos en el bonding.

- 5 Para cada uno de los dispositivos miembros del bond, realice los pasos siguientes:
  - a En el directorio `/etc/sysconfig/network-scripts/`, edite las líneas del archivo `ifcfg-eth $n$`  como se indica a continuación:

```
DEVICE=eth $n$ 
HWADDR=<DIRECCIÓN MAC>
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
USERCTL=no
MASTER=bond0
SLAVE=yes
BOOTPROTO=none
```

- b Escriba `service network restart` e ignore todas las advertencias.
- 6 En *cada nodo*, escriba `ifconfig` para comprobar que la interfaz privada está operativa.

La dirección IP privada del nodo debe asignarse a la interfaz privada `bond0`.

- 7 Cuando las direcciones IP privadas estén configuradas en cada nodo, ejecute el comando `ping` para cada dirección IP desde un nodo para asegurarse de que la red privada está operativa.
- 8 Conéctese a cada nodo y compruebe que la red privada y `ssh` funcionan correctamente; para ello, escriba:

```
ssh <IP privada>
```

- 9 En *cada nodo*, modifique las líneas del archivo `/etc/hosts` escribiendo lo siguiente:

```
127.0.0.1      localhost.localdomain  localhost
<IP privada nodo1> <nombre de host privado nodo1>
<IP privada nodo2> <nombre de host privado nodo2>

<IP pública nodo1> <nombre de host público nodo1>
<IP pública nodo2> <nombre de host público nodo2>

<IP virtual nodo1> <nombre de host virtual nodo1>
<IP virtual nodo2> <nombre de host virtual nodo2>
```



**NOTA:** Los ejemplos de este paso y del siguiente corresponden a una configuración de dos nodos. Añada las líneas correspondientes para cada nodo adicional.

- 10 En *cada nodo*, cree o modifique el archivo `/etc/hosts.equiv` enumerando todas las direcciones IP públicas o nombres de host. Por ejemplo, si tiene un nombre de host público, una dirección IP virtual y un nombre de host virtual para cada nodo, añada las líneas siguientes:

```
<nombre de host público nodo1> oracle
<nombre de host público nodo2> oracle

<nombre de host o IP virtual nodo1> oracle
<nombre de host o IP virtual nodo2> oracle
```

- 11 Inicie la sesión como usuario `oracle` y conéctese a cada nodo para verificar que el comando **remote shell** (`rsh`) funciona; para ello, escriba:

```
rsh <nombre de host público nodox>
```

donde *x* es el número de nodo.

## Verificación de la configuración de almacenamiento

En las secciones siguientes se describe cómo crear y ajustar las particiones de disco para el almacenamiento Fibre Channel, SAS de conexión directa o iSCSI.

### Creación de particiones de disco en el almacenamiento

Cuando configure los clústeres, cree particiones en el sistema de almacenamiento Fibre Channel, SAS de conexión directa o iSCSI. Para crear las particiones, todos los nodos deben ser capaces de detectar los dispositivos de almacenamiento externos.



**NOTA:** El procedimiento que se indica en esta sección describe cómo implantar Oracle para el almacenamiento SAS de conexión directa y para el almacenamiento Fibre Channel. A modo ilustrativo, se ha utilizado la nomenclatura del almacenamiento Fibre Channel. Si se utiliza el almacenamiento SAS de conexión directa o iSCSI (MD3000/MD3000i), utilice la tabla de referencia siguiente para traducir la nomenclatura de Fibre Channel a la de MD3000/MD3000i.

**Tabla 6. Nomenclatura de Fibre Channel y SAS de conexión directa**

Almacenamiento Fibre Channel	SAS de conexión directa o iSCSI (MD3000/MD3000i)
LUN	Discos virtuales
/dev/emcpower(X)	/dev/sd(X)
PowerPath	Multirruta

Para verificar que cada nodo puede detectar todos los discos lógicos o LUN de almacenamiento, realice los pasos siguientes:

- 1 Para el sistema de almacenamiento Dell|EMC Fibre Channel, verifique que el agente EMC<sup>®</sup> Navisphere<sup>®</sup> y la versión correcta de PowerPath<sup>®</sup> estén instalados en todos los nodos y que cada nodo esté asignado al grupo de almacenamiento correcto en el software EMC Navisphere. Para ver las instrucciones, consulte la documentación suministrada con el sistema de almacenamiento Dell|EMC Fibre Channel.



**NOTA:** El representante de los servicios profesionales de Dell que ha instalado el clúster ya ha realizado este paso. Si vuelve a instalar el software en un nodo, deberá realizar este paso.

- 2 Compruebe visualmente que los dispositivos de almacenamiento y los nodos están conectados correctamente al conmutador Fibre Channel (vea la ilustración 1 y la tabla 1).



3 Verifique que ha iniciado la sesión como `root`.

4 Escriba lo siguiente en *cada nodo*:

```
more /proc/partitions
```

El nodo detecta y muestra los LUN o discos lógicos, así como las particiones creadas en estos dispositivos externos.



**NOTA:** Los dispositivos de la lista varían según la configuración del sistema de almacenamiento.

Aparece una lista de los LUN o discos lógicos detectados por el nodo, así como las particiones que se han creado en dichos dispositivos externos. La lista también incluye pseudodispositivos PowerPath, como por ejemplo `/dev/emcpowera`, `/dev/emcpowerb` y `/dev/emcpowerc`.

En el caso de una configuración SAS de conexión directa o iSCSI, los discos virtuales aparecerán como `/dev/sdb`, `/dev/sdc`, etc.

5 En el archivo `/proc/partitions`, compruebe lo siguiente:

- Todos los pseudodispositivos PowerPath aparecen en el archivo con nombres de dispositivo similares en todos los nodos.

Por ejemplo, `/dev/emcpowera`, `/dev/emcpowerb` y `/dev/emcpowerc`.

- En el caso de MD3000/MD3000i, todos los discos virtuales aparecen en el archivo con nombres de dispositivo similares en todos los nodos.

Por ejemplo, `/dev/sdb`, `/dev/sdc` y `/dev/sdd`.

- Los volúmenes lógicos de almacenamiento externo aparecen como dispositivos SCSI y todos los nodos están configurados con el mismo número de LUN/discos virtuales.

Por ejemplo, si el nodo está configurado con una unidad SCSI o un contenedor RAID conectado a un dispositivo de almacenamiento Fibre Channel con tres discos lógicos, `sda` identifica el contenedor RAID o la unidad interna del nodo, mientras que `emcpowera`, `emcpowerb` y `emcpowerc` identifican los LUN (o pseudodispositivos PowerPath).

Si el nodo está configurado con una unidad SCSI o un contenedor RAID conectado a un dispositivo de almacenamiento SAS de conexión directa o iSCSI con tres discos virtuales, `sda` identifica el contenedor RAID o la unidad interna del nodo, mientras que `sdb`, `sdc` y `sdd` identifican los volúmenes lógicos de almacenamiento externo.


- 6 Si los dispositivos de almacenamiento externos no aparecen en el archivo `/proc/partitions`, reinicie el nodo.

### Ajuste de las particiones de disco para sistemas Linux


En Linux, alinee la tabla de particiones antes de que se graben los datos en el LUN/disco virtual, ya que se volverá a grabar el mapa de particiones y se destruirán todos los datos del LUN/disco virtual.

#### **EJEMPLO: Argumentos de la utilidad fdisk**

El ejemplo siguiente indica los argumentos de la utilidad `fdisk`. En este ejemplo, el LUN está asignado a `/dev/emcpowera` y el tamaño del elemento de banda del LUN es de 128 bloques.

 **NOTA:** En este ejemplo, el disco `/dev/emcpowera` ya tiene creada una partición principal `/dev/emcpowera1`. En el caso de MD3000/MD3000i, este proceso debería realizarse en `/dev/sdb1`.

```
fdisk /dev/emcpowera
```

 **NOTA:** Es necesario crear una partición en `/dev/emcpowera` antes de realizar los siguientes pasos.

```
x # expert mode (x # modo experto)
b # adjust starting block number (b # ajustar el número
de bloque inicial)
1 # choose partition 1 (1 # elegir la partición 1)
128 # set it to 128 (128 # establecido en 128) (Éste es
el tamaño predeterminado del elemento de banda en el
almacenamiento Dell|EMC serie CX Fibre Channel.)
w # write the new partition (w # escribir la nueva
partición)
```

Este método es preferible al método de ajuste de alineamiento del LUN para los LUN de los que se creará una instantánea, un clon o una imagen MirrorView. También lo es para los orígenes y destinos de SAN Copy.

***Procedimiento: Uso de la utilidad fdisk para ajustar una partición de disco***

Realice el procedimiento siguiente para emplear la utilidad **fdisk** para ajustar una partición de disco.

- 1 En el indicador de comandos, escriba lo siguiente:

```
fdisk <NombrePartición>
```

donde <NombrePartición> es el nombre de la partición que está ajustando. Por ejemplo, si el nombre de la partición es /dev/emcpowera, debe escribir lo siguiente:

```
fdisk /dev/emcpowera
```

El sistema muestra el mensaje siguiente:

```
The number of cylinders for this disk is set to 8782.  
There is nothing wrong with that, but this is larger  
than 1024,
```

```
and could in certain setups cause problems with:
```

```
1) software that runs at boot time (e.g., old  
versions of LILO)
```

```
2) booting and partitioning software from other OSs  
(e.g., DOS FDISK, OS/2 FDISK)
```

(El número de cilindros de este disco es de 8 782. No hay inconveniente pero, dado que es un número mayor que 1 024, podría causar problemas en determinadas configuraciones con: 1) el software que se ejecuta durante el inicio [p. ej., antiguas versiones de LILO]; 2) el software de inicio y particionamiento de otros sistemas operativos [p. ej., FDISK de DOS, FDISK de OS/2])

- 2 En el indicador de comandos, escriba el siguiente argumento de la utilidad **fdisk**:

```
x
```

- 3 En el indicador de comandos, escriba el siguiente argumento de la utilidad **fdisk**:

```
b
```

- 4 Cuando se le solicite el número de partición, escríbalo en el indicador de comandos. Por ejemplo:  
1
- 5 Especifique la nueva ubicación en la partición de disco para el inicio de los datos. Por ejemplo:  
128
- 6 En el indicador de comandos, escriba el siguiente argumento de la utilidad **fdisk**:  
w  
  
El sistema muestra el mensaje siguiente:  
The partition table has been altered!  
Calling ioctl() to re-read partition table.  
Syncing disks. (La tabla de particiones se ha modificado. Se está llamando a IOCTL() para volver a leer la tabla de particiones. Se están sincronizando los discos.)
- 7 Repita del paso 1 al paso 6 para el resto de los LUN con datos de Oracle.

## **Configuración del almacenamiento compartido para el software de clúster Oracle y la base de datos mediante OCFS2**

### **Antes de empezar a utilizar OCFS2**

- 1 Inicie la sesión como `root`.
- 2 Vaya al directorio que contiene las secuencias de comandos instaladas desde el CD de implantación de Dell; para ello, escriba:  
`cd /dell-oracle-deployment/scripts/standard`
- 3 Instale todos los paquetes OCFS; para ello, escriba:  
`./340-rpms-ocfs.py`
- 4 Repita el paso 1 y el paso 2 en el resto de los nodos.

## Configuración del almacenamiento mediante OCFS2

En el *primer nodo*:

- 1** Inicie la sesión como `root`.
- 2** Realice los pasos siguientes:
  - a** Inicie el sistema X Window; para ello, escriba:  

```
startx
```
  - b** Genere el archivo de configuración de OCFS2 `/etc/ocfs2/cluster.conf` con un nombre de clúster predeterminado de `ocfs2`; para ello, escriba lo siguiente en un terminal:  

```
ocfs2console
```
  - c** En el menú, haga clic en **Cluster (Clúster) → Configure Nodes (Configurar nodos)**.  
Si el clúster está fuera de línea, la consola lo iniciará. Aparece una ventana de mensaje que muestra esa información. Cierre la ventana de mensaje.  
Aparece la ventana **Node Configuration (Configuración de nodo)**.
  - d** Para añadir nodos al clúster, haga clic en **Add (Agregar)**. Escriba el nombre del nodo (que debe coincidir con el nombre del host) y la IP privada. Conserve el valor predeterminado del número de puerto. Una vez introducida toda la información, haga clic en **OK (Aceptar)**.  
Repita este paso para añadir todos los nodos al clúster.
  - e** Cuando haya añadido todos los nodos, haga clic en **Apply (Aplicar)** y, después, en **Close (Cerrar)** en la ventana **Node Configuration (Configuración de nodo)**.



**NOTA:** Si aparece el mensaje de error `Unable to access cluster service (No es posible acceder al Servicio de Cluster Server)`, elimine el archivo:

```
/etc/ocfs2/cluster.conf
```

y vuelva a intentarlo.

- f** En el menú, haga clic en **Cluster (Clúster) → Propagate Configuration** (Propagar configuración).
- Aparece la ventana **Propagate Cluster Configuration** (Propagar configuración del clúster). Espere hasta que aparezca el mensaje **Finished (Finalizado)** en la ventana y luego haga clic en **Close** (Cerrar).
- g** Seleccione **File (Archivo) → Quit** (Salir).
- 3** Habilite la pila de clúster en *todos los nodos* durante el inicio; para ello, escriba:  
`/etc/init.d/o2cb enable`
- 4** Cambie el valor de `O2CB_HEARTBEAT_THRESHOLD` en todos los nodos mediante los pasos siguientes:
- a** Detenga el servicio `O2CB` en todos los nodos; para ello, escriba:  
`/etc/init.d/o2cb stop`
- b** Cambie el valor de `O2CB_HEARTBEAT_THRESHOLD` en `/etc/sysconfig/o2cb` por `81` en todos los nodos.
- c** Inicie el servicio `O2CB` en todos los nodos; para ello, escriba:  
`/etc/init.d/o2cb start`
- 5** En el *primer nodo* de un clúster Fibre Channel, cree una partición en cada uno de los otros dos dispositivos de almacenamiento externos con **fdisk**:
- a** Cree una partición principal para todo el dispositivo; para ello, escriba:  
`fdisk /dev/emcpowerX`
- Escriba `h` para obtener ayuda dentro de la utilidad **fdisk**.
- b** Verifique que la nueva partición existe; para ello, escriba:  
`cat /proc/partitions`
- c** Si no ve la nueva partición, escriba lo siguiente:  
`sfdisk -R /dev/<nombre de dispositivo>`



**NOTA:** En los pasos siguientes se utilizan los valores de muestra:

- Puntos de montaje: `/u01`, `/u02` y `/u03`
- Etiquetas: `u01`, `u02` y `u03`
- Dispositivos de almacenamiento Fibre Channel: `emcpowera`, `emcpowerb` y `emcpowerc`

- 6 En *cualquiera de los nodos*, formatee los dispositivos de almacenamiento externos con un tamaño de bloque de 4 KB, un tamaño de clúster de 128 KB y cuatro ranuras de nodo (las ranuras de nodo hacen referencia al número de nodos del clúster) mediante la utilidad de línea de comandos **mkfs.ocfs2** como se indica a continuación:

#### **ocr.dbf y disco de votación**

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u01
/dev/emcpowera1
```

#### **Archivos de base de datos**

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u02
/dev/emcpowerb1
```

#### **Área de recuperación flash**

```
mkfs.ocfs2 -b 4K -C 128K -N 4 -L u03
/dev/emcpowerc1
```



**NOTA:** Para obtener más información sobre cómo establecer los parámetros de formato de los clústeres, vaya a [www.oss.oracle.com/projects/ocfs2/dist/documentation/ocfs2\\_faq.html](http://www.oss.oracle.com/projects/ocfs2/dist/documentation/ocfs2_faq.html).

- 7 Realice los pasos siguientes en *cada nodo*:
- Cree puntos de montaje para cada partición OCFS2. Para ello, cree los directorios de destino de las particiones y establezca su propiedad escribiendo lo siguiente:

```
mkdir -p /u01 /u02 /u03
chown -R oracle.dba /u01 /u02 /u03
```

- En *cada nodo*, modifique `/etc/fstab` añadiendo las líneas para cada dispositivo:

```
/dev/emcpowera1 /u01 ocfs2
_netdev,datavolume,nointr00
/dev/emcpowerb1 /u02 ocfs2
_netdev,datavolume,nointr00
/dev/emcpowerc1 /u03 ocfs2
_netdev,datavolume,nointr00
```

Si los pseudodispositivos PowerPath no aparecen con exactamente el mismo nombre de dispositivo en todos los nodos, modifique el archivo `/etc/fstab` en cada nodo para asegurarse de que todos los directorios compartidos en cada nodo accedan a los mismos discos.

Realice las entradas pertinentes para todos los volúmenes OCFS2.

- c Escriba lo siguiente en *cada nodo* para montar todos los volúmenes que aparecen en el archivo `/etc/fstab`:

```
mount -a -t ocfs2
```

- d En *cada nodo*, añada el comando siguiente al archivo `/etc/rc.local`:

```
mount -a -t ocfs2
```

## **Configuración del almacenamiento compartido para el software de clúster Oracle y la base de datos mediante ASM**

### **Configuración del almacenamiento compartido para el software de clúster Oracle**

En esta sección se proporcionan instrucciones para configurar el almacenamiento compartido para el software de clúster Oracle.

#### ***Configuración del almacenamiento compartido mediante los dispositivos de bloque***

- 1 En el *primer nodo*, cree seis particiones en un dispositivo de almacenamiento externo con la utilidad `fdisk`:

Escriba lo siguiente :

```
fdisk /dev/emcpowerX
```

y cree seis particiones de 300 MB cada una para los repositorios de clúster Oracle (OCR), los discos de votación y el archivo de parámetros del sistema Oracle.

- 2 Verifique las nuevas particiones escribiendo lo siguiente:

```
more /proc/partitions
```

Si las nuevas particiones no aparecen en el archivo `/proc/partitions`, escriba lo siguiente en todos los nodos:

```
sfdisk -R /dev/<nombre de dispositivo>
```



**3** Realice los pasos siguientes en todos los nodos de un clúster Fibre Channel:

- a** Añada los nombres de partición del OCR principal y de duplicación al archivo `permissions.ini`. Este archivo se encuentra en el directorio siguiente:

`/dell-oracle-deployment/scripts/`

```
[ocr]
primary_ocr=
mirror_ocr1=
[vote]
vote1=
vote2=
vote3=
[asm]
asm1=
asm2=
```

Por ejemplo, si las particiones de OCR y de duplicación de OCR son `/dev/emcpowera1` y `/dev/emcpowera2`, el archivo `permissions.ini` se modificaría de la manera siguiente:

```
[ocr]
primary_ocr=/dev/emcpowera1
mirror_ocr1=/dev/emcpowera2
```


- b** Añada los nombres de los discos de votación al archivo `permissions.ini`. Este archivo se encuentra en el directorio siguiente:

`/dell-oracle-deployment/scripts/`

```
[ocr]
primary_ocr=
mirror_ocr1=
[vote]
vote1=
vote2=
vote3=
[asm]
asm1=
asm2=
```

Por ejemplo, si los discos de votación son **emcpowerb1**, **emcpowerb2** y **emcpowerb3**, el archivo `permissions.ini` se modificaría de la manera siguiente:

```
[vote]
vote1=/dev/emcpowerb1
vote2=/dev/emcpowerb2
vote3=/dev/emcpowerb3
```

 **NOTA:** Modifique sólo las cinco variables indicadas anteriormente: `primary_ocr`, `mirror_ocr`, `vote1`, `vote2` y `vote3`.

- 4 Ejecute la secuencia de comandos **permissions.py** ubicada en la carpeta `/dell-oracle-deployment/scripts/` una vez que haya definido el archivo **permissions.ini**:

```
./permissions.py
```

- 5 Ejecute el comando siguiente para definir los permisos de dispositivos de bloque correctos:

```
/etc/rc.local
```

### Configuración del almacenamiento compartido para la base de datos mediante ASM

Para configurar el clúster mediante ASM, realice los pasos siguientes en *todos los nodos*:

- 1 Inicie la sesión como `root`.
- 2 En todos los nodos, cree una partición en cada uno de los otros dos dispositivos de almacenamiento externos con la utilidad **fdisk**:

- a Cree una partición principal para todo el dispositivo; para ello, escriba:

```
fdisk /dev/emcpowerX
```

 **NOTA:** Escriba `h` para obtener ayuda dentro de la utilidad `fdisk`.

- b Verifique que la nueva partición existe; para ello, escriba:

```
cat /proc/partitions
```

Si no ve la nueva partición, escriba lo siguiente:

```
sfdisk -R /dev/<nombre de dispositivo>
```

- 3 Escriba `chkconfig networkwait off`.



**NOTA:** La configuración del almacenamiento compartido con ASM puede realizarse mediante dispositivos de bloque o el controlador de biblioteca ASM de Oracle.

### ***Configuración del almacenamiento compartido mediante dispositivos de bloque***

- 1 Añada los nombres de grupo de discos de `asm1` y `asm2` al archivo `permissions.ini`. Este archivo se encuentra en el directorio siguiente:  
`/dell-oracle-deployment/scripts/`

```
[asm]
asm1=
asm2=
```

Por ejemplo, si los grupos de discos ASM1 y ASM2 son `/dev/emcpowerc1` y `/dev/emcpowerd1`, el archivo `permissions.ini` se modificaría de la manera siguiente:

```
[asm]
asm1=/dev/emcpowerc1
asm2=/dev/emcpowerd1
```

Para añadir un grupo de discos ASM adicional (ASM3) con `/dev/emcpowere1`, añada otra entrada a la sesión:

```
asm3=/dev/emcpowere1
```

- 2 Ejecute la secuencia de comandos `permissions.py` ubicada en la carpeta `/dell-oracle-deployment/scripts/` una vez que haya definido el archivo `permissions.ini`:

```
./permissions.py
```

- 3 Ejecute el comando siguiente para definir los permisos de dispositivos de bloque correctos:

```
/etc/rc.local
```

## **Configuración del almacenamiento compartido mediante el controlador de biblioteca ASM**

- 1 Inicie la sesión como `root`.
- 2 Abra una ventana de terminal y realice los pasos siguientes en todos los nodos:

- a Escriba `service oracleasm configure`.

- b Escriba lo siguiente para todos los nodos:

Default user to own the driver interface [ ]: `oracle`

Default group to own the driver interface [ ]: `dba`

Start Oracle ASM library driver on boot (y/n) [n]: `y`

Fix permissions of Oracle ASM disks on boot (y/n) [y]: `y`

- 3 Realice este paso sólo si la configuración de RAC utiliza un almacenamiento iSCSI EqualLogic y un controlador de Device Mapper Multipath de Linux. Defina el parámetro `ORACLEASM_SCANORDER` en `/etc/sysconfig/oracleasm` de la manera siguiente:

```
ORACLEASM_SCANORDER="dm"
```

Reinicie el servidor para aplicar el cambio.

- 4 En el *primer nodo*, en la ventana de terminal, escriba lo siguiente y pulse <Intro>:

```
service oracleasm createdisk ASM1 /dev/emcpowerb1
service oracleasm createdisk ASM2 /dev/emcpowerc1
```

- 5 Repita el paso para los discos ASM adicionales que necesite crear.
- 6 Compruebe que los discos ASM se hayan creado y se hayan marcado para el uso de ASM.

En la ventana de terminal, escriba lo siguiente y pulse <Intro>:

```
service oracleasm listdisks
```

Aparecen los discos que ha creado en el paso .

Por ejemplo:

```
ASM1
```

```
ASM2
```

- 7 Asegúrese de que los demás nodos pueden acceder a los discos ASM que ha creado en el paso .

En cada nodo restante, abra una ventana de terminal, escriba lo siguiente y pulse <Intro>:

```
service oracleasm scandisks
```

## Obtención de ayuda

### Asistencia de Dell

Para obtener información detallada sobre el uso del sistema, consulte la documentación incluida con los componentes del sistema.

Para obtener documentos técnicos, las configuraciones admitidas por Dell e información general, visite la página web de configuraciones probadas y validadas por Dell|Oracle en [dell.com/oracle](http://dell.com/oracle).

Para obtener asistencia técnica de Dell para el hardware y el software del sistema operativo, y para descargar las últimas actualizaciones del sistema, visite la página web de asistencia de Dell ([support.dell.com](http://support.dell.com)). En la *Guía de solución de problemas* del sistema hallará información sobre cómo ponerse en contacto con Dell.

Ahora tiene a su disposición el servicio de formación y certificación Dell para empresas. Para obtener más información, visite [dell.com/training](http://dell.com/training). Es posible que este servicio de formación no se ofrezca en todas las regiones.

### Asistencia de Oracle

Para obtener información de formación sobre el software Oracle y el software de clúster de aplicaciones, visite la página web de Oracle ([www.oracle.com](http://www.oracle.com)) o consulte la documentación de Oracle para determinar cómo ponerse en contacto con Oracle.

Encontrará información sobre asistencia técnica, descargas y otras cuestiones técnicas en la página web de Oracle MetaLink ([www.metalink.oracle.com](http://www.metalink.oracle.com)).

**Para obtener información sobre cómo instalar y configurar Oracle, consulte la *Guía de configuración e instalación de la base de datos Oracle*.**

