

Dell™ PowerEdge™ Systems Oracle®
Database on Enterprise Linux® x86_64

Storage and Network Guide

Version 1.1

Notes, Cautions, and Warnings



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



CAUTION: A CAUTION indicates potential damage to hardware or loss of data if instructions are not followed.



WARNING: A WARNING indicates a potential for property damage, personal injury, or death.

Information in this document is subject to change without notice.

© 2009 Dell Inc. All rights reserved.

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

Trademarks used in this text: *Dell*, the *DELL* logo, *PowerConnect*, *PowerEdge*, and *PowerVault* are trademarks of Dell Inc.; *Broadcom* is a trademark of Broadcom Corp; *EMC*, *Navisphere*, and *PowerPath* are registered trademarks of EMC Corporation; *Intel* is a registered trademark of Intel; *Oracle* is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its affiliates.

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.

Contents

1	Overview	7
	Required Documentation for Deploying the Dell Oracle Database	7
	Terminology Used in This Document	8
	Getting Help	8
	Dell Support.	8
	Oracle Support	9
2	Fibre Channel Cluster Setup	11
	Hardware Connections for a Fibre Channel Cluster	11
	Before You Begin	13
	Cabling Your Fibre Channel Storage System	14
	Direct-Attached Fibre Channel Configuration	14
	SAN-Attached Fibre Channel Configuration	15

3 SAS Cluster Setup for the
Dell PowerVault MD3000 and
MD1000 Expansion Enclosures 17

**Setting up the SAS Cluster With
PowerVault MD3000 and MD1000
Expansion Enclosures 19**

Task 1: Hardware Setup. 19

Task 2: Installing Host-Based
Storage Software 21

Task 3: Verifying and Upgrading
the Firmware 21

Task 4: Installing the SAS 5/E
Adapter Driver 21

Task 5: Post Installation. 22

4 iSCSI Cluster Setup for the
Dell PowerVault MD3000i and
MD1000 Storage Enclosures 23

**Setting Up the iSCSI Cluster for
PowerVault MD3000i and MD1000
Expansion Enclosures 25**

Task 1: Hardware Setup. 25

Task 2: Installing Host-based Software
Needed for Storage. 28

Task 3: Verifying and Upgrading
the Firmware 28

Post Installation Tasks 28

5	iSCSI Cluster Setup for the Dell EqualLogic PS Series Storage System	29
	EqualLogic Terminology	29
	Setting up the Dell EqualLogic iSCSI Storage System	29
	Creating Volumes.	32
	Configuring the iSCSI Networks	33
	Configuring Host Access to Volumes.	35
6	Configuring Storage, Oracle User Equivalence, and Networking for Oracle RAC	45
	Configuring the Public and Private Network	45
	Configuring the Public Network	46
	Configuring the Private Network Using Bonding	47
	Configuring Secure Shell (ssh) for Oracle User Equivalence	49
	Verifying Storage Configuration	50
	Creating Disk Partitions on Your Storage Enclosure.	50
	Adjusting Disk Partitions for Systems Running the Linux Operating System	52
	Example: fdisk Utility Arguments	52
	Procedure: Using the fdisk Utility to Adjust a Disk Partition	53
	Configuring Database Storage Using ext3 File System for Single Node Only	54

Configuring Shared Storage	55
Configuring Shared Storage for Oracle Clusterware and the Database Using the OCFS2	55
Configuring Shared Storage Using the RAW Device Interface for Enterprise Linux 4 Only	58
Configuring Shared Storage Using the Block Devices.	59
Configuring Shared Storage Using ASM	61
Configuring Shared Storage Using Block Devices.	61
Configuring Shared Storage Using the ASM Library Driver	62
Configuring Shared Storage on a New Node Using ASM	63
 Index	 65

Overview

This document applies to:

- Oracle® Database 10g R2 running on Red Hat® Enterprise Linux® or Oracle Enterprise Linux 4.7 AS x86_64
- Oracle Database 10g R2 running on Red Hat Enterprise Linux or Oracle Enterprise Linux 5.2 AS x86_64
- Oracle Database 11g R1 running on Red Hat Enterprise Linux or Oracle Enterprise Linux 5.2 AS x86_64



NOTE: The document provides a generalized guide to configure the network and storage requirements for running the Dell|Oracle database on a system installed with the Red Hat Enterprise Linux or the Oracle Enterprise Linux operating system. For the list of network and storage configurations supported by your system, select the **Dell™ Validated Components** link on the Oracle Database and Applications Solutions website at dell.com/oracle.

Required Documentation for Deploying the Dell|Oracle Database

The documents required for installing the Dell|Oracle Database are:

- *Dell PowerEdge Systems Oracle Database on Enterprise Linux x86_64 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
- *Dell PowerEdge Systems Oracle Database on Enterprise Linux x86_64 Storage and Network Guide* — Describes how to install and configure the network and the storage solutions

- *Dell PowerEdge Systems Oracle Database on Enterprise Linux x86_64 Database Setup and Installation Guide* — Describes how to install and configure the Oracle database
- *Dell PowerEdge Systems Oracle Database on Enterprise Linux x86_64 Troubleshooting Guide* — Describes how to add a new node to your cluster, and how to troubleshoot and resolve errors encountered during the installation procedures described in the previous modules



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

Terminology Used in This Document

Throughout this document, the terms logical unit number (LUN) and virtual disk are used synonymously. The term LUN is commonly used in a Dell/EMC Fibre Channel storage system environment. The term virtual disk is commonly used in a Dell PowerVault™ SAS (PowerVault MD3000i and PowerVault MD3000i with PowerVault MD1000 expansion) or a Dell EqualLogic iSCSI storage environment.

This document uses the term Enterprise Linux as applicable to both Red Hat Enterprise Linux and Oracle Enterprise Linux, unless stated specifically.

Getting Help

Dell Support


- For detailed information on the use of your system, see the documentation that was shipped with your system components.
- For white papers, Dell-supported configurations, and general information, see the Oracle Database and Applications Solutions website at dell.com/oracle.
- For Dell technical support for your hardware and operating system software, and to download the latest updates for your system, see the Dell Support website at support.dell.com.

- Information about contacting Dell is provided in the *Dell PowerEdge Systems Oracle Database on Enterprise Linux x86_64 Troubleshooting Guide* of your system, available on the Dell Support website at support.dell.com.
- Dell Enterprise Training and Certification is now available; see 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, and for information about contacting Oracle, see the Oracle website at oracle.com, or see your Oracle documentation.
- Technical support, downloads, and other technical information is available at the My Oracle Support website at metalink.oracle.com.
- For information on installing and configuring Oracle, see the *Dell PowerEdge Systems Oracle Database on Enterprise Linux x86_64 Database Setup and Installation Guide*, available on the Dell Support website at support.dell.com.

Fibre Channel Cluster Setup

 **WARNING:** Before you begin any of the procedures in this section, read the safety information that shipped with your system. For additional best practices information, see the Dell Regulatory Compliance website at www.dell.com/regulatory_compliance.

This section helps you to verify the hardware connections, and the hardware and software configurations of the Fibre Channel cluster set up by the Dell Professional Services representative.

Figure 2-1 and Figure 2-3 show an overview of the connections required for the cluster, and Table 2-1 summarizes the cluster connections.

Hardware Connections for a Fibre Channel Cluster

See Figure 2-1 to visually verify all hardware connections of a Fibre Channel cluster. Table 2-1 lists the Fibre Channel hardware connections depicted in Figure 2-1.

Figure 2-1. Hardware Connections for a Fibre Channel Cluster

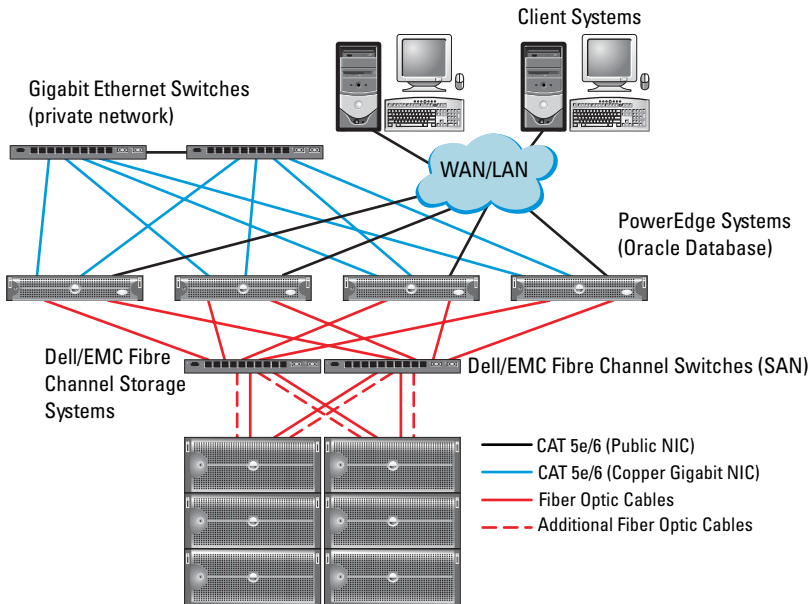


Table 2-1. Fibre Channel Hardware Interconnections

Cluster Component	Connections
Dell™ PowerEdge™ system node	<ul style="list-style-type: none"> • One Category 5 enhanced (CAT 5e) or CAT 6 cable from the public NIC to the 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 2-1. Fibre Channel Hardware Interconnections (continued)

Cluster Component	Connections
Dell/EMC Fibre Channel storage system	<ul style="list-style-type: none">• 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">– One fiber optic cable from SPA port 0 to Fibre Channel switch 0– One fiber optic cable from SPA port 1 to Fibre Channel switch 1– One fiber optic cable from SPB port 0 to Fibre Channel switch 1– One fiber optic cable from SPB port 1 to Fibre Channel switch 0
Dell/EMC Fibre Channel switch	<ul style="list-style-type: none">• One to four fiber optic cable connections to the Dell/EMC Fibre Channel storage system• One fiber optic cable connection to each PowerEdge system HBA
Gigabit Ethernet switch	<ul style="list-style-type: none">• 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

Before You Begin

Verify that the following tasks are completed for your cluster:

- All hardware components are installed in the rack.
- All hardware interconnections are set up as shown in Figure 2-1 and Figure 2-3, and listed in Table 2-1.
- All logical unit numbers (LUNs), 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.



CAUTION: Before you perform the procedures in the following sections, ensure that the system hardware and cable connections are installed correctly.

Cabling Your Fibre Channel Storage System

Depending on your requirements, you can configure your Oracle database Fibre Channel cluster storage system in one of the following configurations:

- Direct-attached Fibre Channel (see Figure 2-2)
- Four-port SAN-attached Fibre Channel (see Figure 2-3)

The following sections describe the cabling requirements for these configurations.

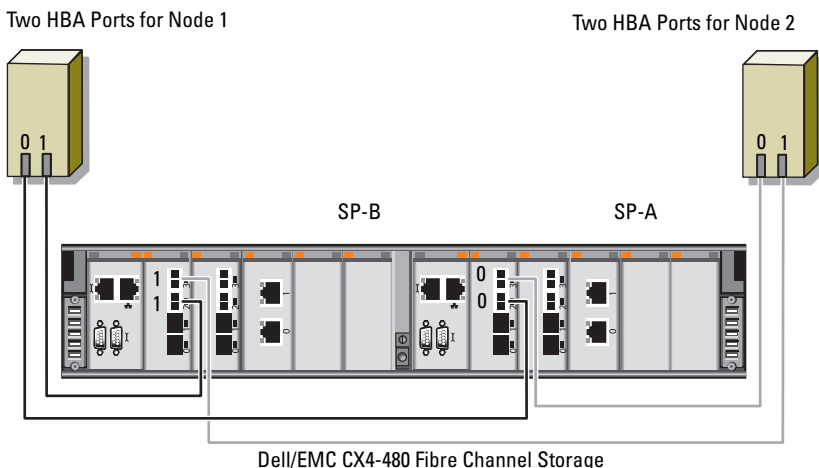
Direct-Attached Fibre Channel Configuration

To configure your nodes in a direct-attached Fibre Channel configuration:

- 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.

See Figure 2-2 for the cable connections in a SAN-Attached Fibre Channel cluster.

Figure 2-2. Cabling in a Direct-Attached Fibre Channel Cluster



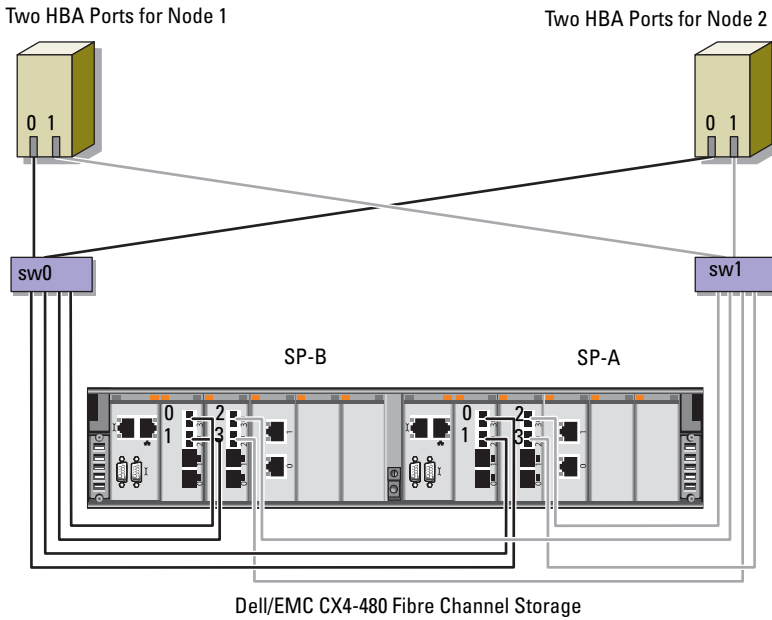
SAN-Attached Fibre Channel Configuration

To configure your nodes in a four-port SAN-attached configuration:


- 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.

See Figure 2-3 for the cable connections in a SAN-attached Fibre Channel cluster.

Figure 2-3. Cabling in a SAN-Attached Fibre Channel Cluster



SAS Cluster Setup for the Dell PowerVault MD3000 and MD1000 Expansion Enclosures

 **WARNING:** Before you begin any of the procedures in this section, read the safety information that shipped with your system. For additional best practices information, see the Dell Regulatory Compliance website at www.dell.com/regulatory_compliance.

To configure the Dell™ PowerEdge™ systems and the Dell PowerVault™ MD3000 and MD1000 storage enclosure to function in a Oracle® Real Application Cluster (RAC) environment:

- 1 Verify the hardware and software configurations as described in this section by using Figure 3-1, Table 3-1, and Figure 3-2 for reference.
- 2 Follow the steps in "Setting up the SAS Cluster With PowerVault MD3000 and MD1000 Expansion Enclosures" on page 19.

Figure 3-1. Cabling the Serial-Attached SCSI (SAS) Cluster and the Dell PowerVault MD3000 Storage Enclosure

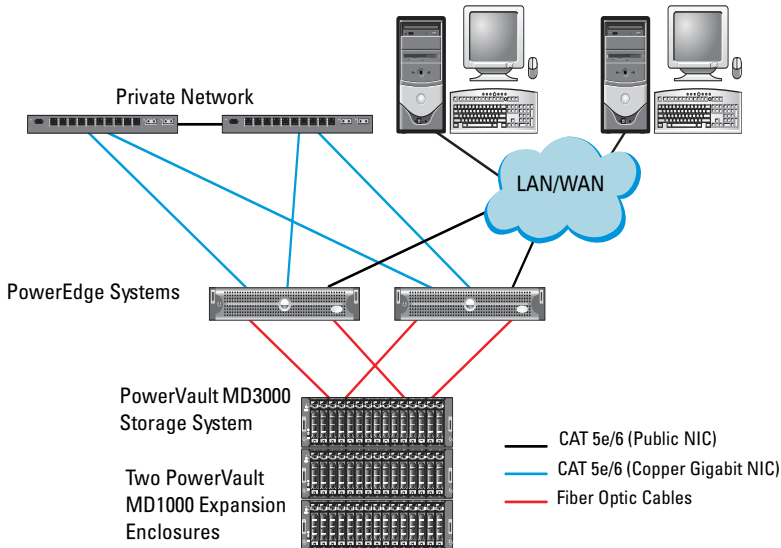


Table 3-1. SAS Cluster Hardware Interconnections

Cluster Component	Connections
PowerEdge system node	<ul style="list-style-type: none"> • One CAT 5e/6 cable from public NIC to the local area network (LAN) • One CAT 5e/6 cable from private Gigabit NIC to Gigabit Ethernet switch (private network) • One CAT 5e/6 cable from redundant private Gigabit NIC to redundant Gigabit Ethernet switch (private network) • Two SAS connections to PowerVault MD3000 system node through the SAS 5/E <p>NOTE: For more information on the PowerEdge system node interconnection, see "Setting up the SAS Cluster With PowerVault MD3000 and MD1000 Expansion Enclosures" on page 19.</p>

Table 3-1. SAS Cluster Hardware Interconnections (continued)

Cluster Component	Connections
PowerVault MD3000 storage enclosure	<ul style="list-style-type: none">• Two CAT 5e/6 cables connected to LAN (one from each storage processor module)• Two SAS connections to each PowerEdge system node through the SAS 5/E cables <p>NOTE: For more information on the PowerVault MD3000 storage enclosure interconnection, see "Setting up the SAS Cluster With PowerVault MD3000 and MD1000 Expansion Enclosures" on page 19.</p>
Dell PowerVault MD1000 storage enclosure (optional)	<ul style="list-style-type: none">• Additional SAS cable connections as required for the PowerVault MD1000 expansion enclosure

Setting up the SAS Cluster With PowerVault MD3000 and MD1000 Expansion Enclosures

Task 1: Hardware Setup

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

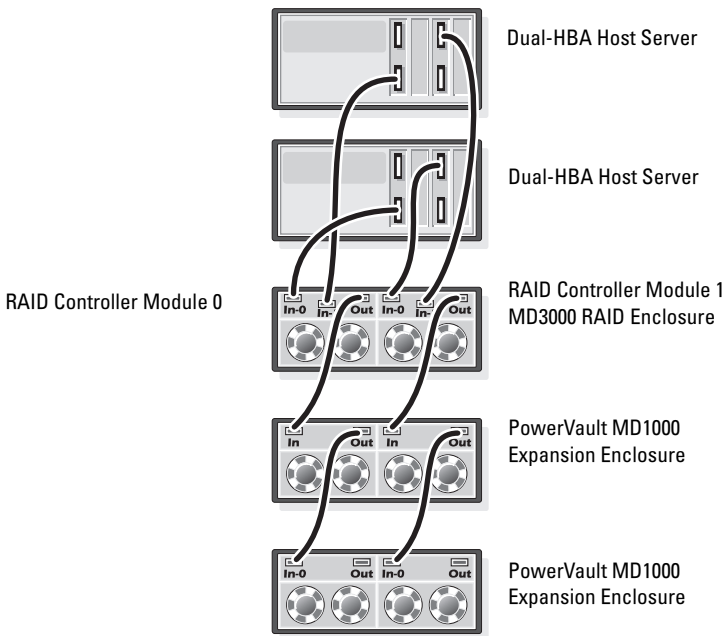
To configure your nodes in a direct-attached configuration:

- 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 PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault MD3000 storage enclosure.

- 5 (Optional). Connect two SAS cables from the two PowerVault MD3000 storage enclosures out ports to the two In ports of the first PowerVault MD1000 expansion enclosure.
- 6 (Optional). Connect two SAS cables from the two PowerVault MD1000 storage enclosures out ports to the In-0 ports of the second PowerVault MD1000 expansion enclosure.

 **NOTE:** For information on configuring the PowerVault MD1000 expansion enclosure, see the PowerVault MD3000 storage system documentation, available on the Dell Support website at support.dell.com.

Figure 3-2. Cabling the Direct-Attached SAS Cluster



Task 2: Installing Host-Based Storage Software

To install the necessary host-based storage software for the PowerVault MD3000 storage enclosure, use the *Dell PowerVault Resource* media that was shipped with the system. To install the Modular Disk Storage Manager software on the Master node and the Multi-Path (MPIO) software on the remaining nodes, follow the procedures in the PowerVault MD3000 storage enclosure documentation.

Task 3: Verifying and Upgrading the Firmware

- 1 Discover the direct-attached storage of the host system using the Modular Disk Storage Manager (MDSM) software that is installed on the host system.
- 2 Verify that the firmware for the following storage components is at the minimum required version:
 - RAID controller firmware
 - PowerVault MD3000 storage system firmware
 - PowerVault MD1000 expansion enclosure firmware



NOTE: For the minimum firmware version requirements, select the **Dell Validated Components** link on the Oracle Database and Applications Solutions website at dell.com/oracle.

Task 4: Installing the SAS 5/E Adapter Driver

Install the SAS 5/E driver from the *PowerVault MD3000 Resource* media.



NOTE: Ensure that the version of the SAS 5/E driver is the same or newer than the version listed in the **Dell Validated Components** link on the Oracle Database and Applications Solutions website at dell.com/oracle.

For assistance in installing drivers on both nodes of the cluster, see the documentation that came with the PowerVault MD3000 storage enclosure and the SAS HBAs.

Task 5: Post Installation

After installing the drivers and the software, perform the post installation tasks listed in the *PowerVault MD3000 Installation Guide*. Create the environment shown in the *Dell PowerEdge Systems Oracle Database on Enterprise Linux x86_64 Operating System and Hardware Installation*, and the *Linux Guide*. Both documents are available on the Dell Support website at support.dell.com.



NOTE: It is recommended that you configure the disks for the LUNS in a RAID 10 configuration.

iSCSI Cluster Setup for the Dell PowerVault MD3000i and MD1000 Storage Enclosures



WARNING: Before you begin any of the procedures in this section, read the safety information that shipped with your system. For additional best practices information, see the Dell Regulatory Compliance website at www.dell.com/regulatory_compliance.

This section provides information and procedures for configuring your Dell™ PowerEdge™ system and the Dell PowerVault™ MD3000i and MD1000 storage enclosures to function in a Oracle® Real Application Cluster (RAC) environment.

Verify the hardware connections, and the hardware and software configurations using the Supported Configuration section of the *Dell PowerVault MD3000i Support Matrix*, available on the Dell Support website at support.dell.com.



NOTE: If you are using a PowerVault MD3000i storage enclosure with Oracle Enterprise Linux® 5:

1. Run the following script to install the multipath driver; do not install the multipath from the *PowerVault MD3000i Modular Disk Storage Manager (MDSM)* media:
`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 the installation.

Table 4-1. iSCSI Hardware Interconnections

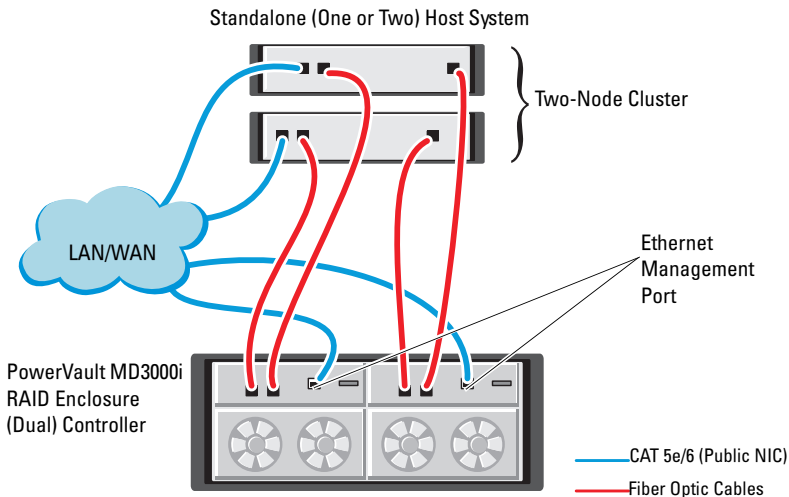
Cluster Component	Connections
PowerEdge system node	<ul style="list-style-type: none">• One CAT 5e/6 cable from public NIC to the local area network (LAN)• One CAT 5e/6 cable from private Gigabit NIC to Gigabit Ethernet switch (private network)• One CAT 5e/6 cable from redundant private Gigabit NIC to redundant Gigabit Ethernet switch (private network)• One CAT 5e/6 cable from iSCSI Gigabit NIC to Gigabit Ethernet switch (iSCSI network) <p>NOTE: For additional information on the PowerVault MD3000i storage enclosure, see your PowerVault MD3000i set-up documentation, available on the Dell Support website at support.dell.com.</p>
PowerVault MD3000i storage system	<ul style="list-style-type: none">• Two CAT 5e/6 cables connected to LAN (one from each storage processor module) for the management interface• Two CAT 5e/6 cables per storage processor for iSCSI interconnect <p>NOTE: For additional information on the PowerVault MD3000i storage enclosure, see your PowerVault MD3000i set-up documentation, available on the Dell Support website at support.dell.com.</p>
PowerVault MD1000 storage expansion enclosure (optional)	<ul style="list-style-type: none">• Additional SAS cable connections, as required for the PowerVault MD1000 expansion enclosure

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

Task 1: Hardware Setup

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

Figure 4-1. Cabling iSCSI Direct-Attached Clusters



To configure your nodes in a direct-attached configuration, see Figure 4-1, and complete the following steps:

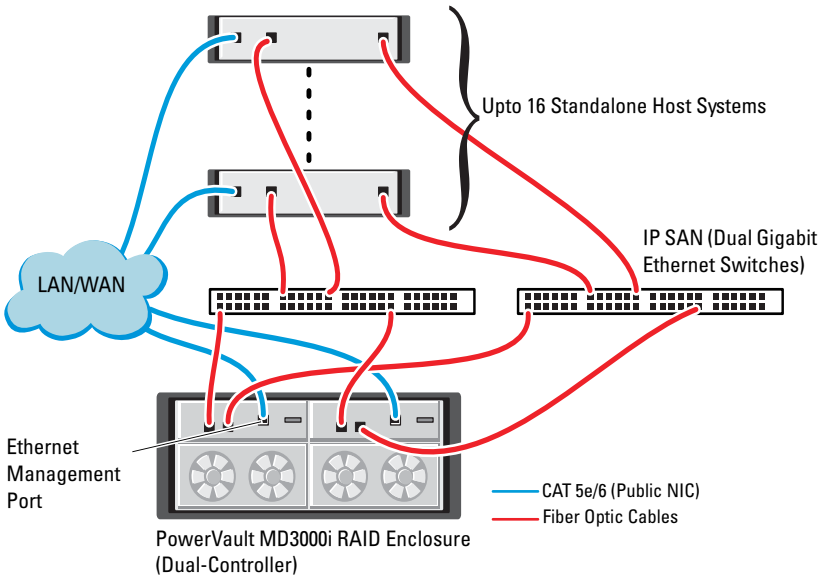
- 1 Connect one CAT 5e/6 cable from a port (iSCSI HBA or NIC) of node 1 to the **In-0** port of RAID controller 0 in the PowerVault MD3000i storage enclosure.
- 2 Connect one CAT 5e/6 cable from the other port (iSCSI HBA or NIC) of node 1 to the **In-0** port of RAID controller 1 in the PowerVault MD3000i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

NOTE: For information on configuring the PowerVault MD1000 expansion enclosure, see the PowerVault MD3000i storage system documentation, available on the Dell Support website at support.dell.com.

Switched iSCSI clusters can support up to eight nodes.

Figure 4-2. Cabling iSCSI Switched Clusters



To configure your nodes in a switched configuration, see Figure 4-2, 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 PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault MD3000i storage enclosure.
- 9 (*Optional*). Connect two SAS cables from the two PowerVault MD3000i storage enclosures out ports to the two In ports of the first PowerVault MD1000 expansion enclosure.
- 10 (*Optional*). Connect two SAS cables from the two PowerVault MD3000 storage enclosures out ports to the **In-0** ports of the second PowerVault MD1000 expansion enclosure.



NOTE: For information on configuring the PowerVault MD1000 expansion enclosure, see the PowerVault MD3000i storage system documentation, available on the Dell Support website at support.dell.com. It is recommended to use a separate network for the iSCSI storage infrastructure. If a separate network cannot be dedicated for iSCSI, assign 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* media that came with your PowerVault MD3000i storage system. Follow the procedures in the PowerVault MD3000i storage enclosure documentation, available from the Dell Support website at support.dell.com, 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

- 1 Discover the direct-attached storage of the host system using the Modular Disk Storage Manager software that is installed on the host system.
- 2 Verify that the firmware for the following storage components is at the minimum required version.
 - MD3000i storage system firmware
 - MD1000 expansion enclosure firmware




NOTE: For the minimum firmware version requirements, select the **Dell Validated Components** link on the Oracle Database and Applications Solutions website at dell.com/oracle.

Post Installation Tasks

After installing the drivers and the software, perform the post installation tasks listed in the *PowerVault MD3000i Installation Guide*, available from the Dell Support website at support.dell.com, to create the environment shown in Table 4-1 on page 24.

iSCSI Cluster Setup for the Dell EqualLogic PS Series Storage System

 **WARNING:** Before you begin any of the procedures in this section, read the safety information that shipped with your system. For additional best practices information, see the Dell Regulatory Compliance website at www.dell.com/regulatory_compliance.

EqualLogic Terminology

The EqualLogic PS series storage array includes 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
- **Group** — a set of one or more members that can be centrally managed; host systems 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

Setting up the Dell EqualLogic iSCSI Storage System

Host systems can be attached to the Dell™ EqualLogic PS5000XV iSCSI array through an IP SAN industry-standard Gigabit Ethernet switch. Figure 5-1 shows the recommended network configuration for a dual control module Dell EqualLogic PS5000XV array. This configuration includes two Dell PowerConnect™ 6200 series Gigabit Ethernet switches to provide the highest network availability and the maximum network bandwidth.

NOTE: It is recommended to use two Gigabit Ethernet switches. In the event of a switch failure in a single Ethernet switch environment, all hosts lose access to the storage until the switch is physically replaced and the configuration restored. In such a configuration, there must be multiple ports with link aggregation providing the inter-switch, or trunk connection. From each of the control modules, it is recommended to connect one Gigabit interface to one Ethernet switch, and to connect the other two Gigabit interfaces to the other Ethernet switch.

Figure 5-1. Recommended Network Configuration

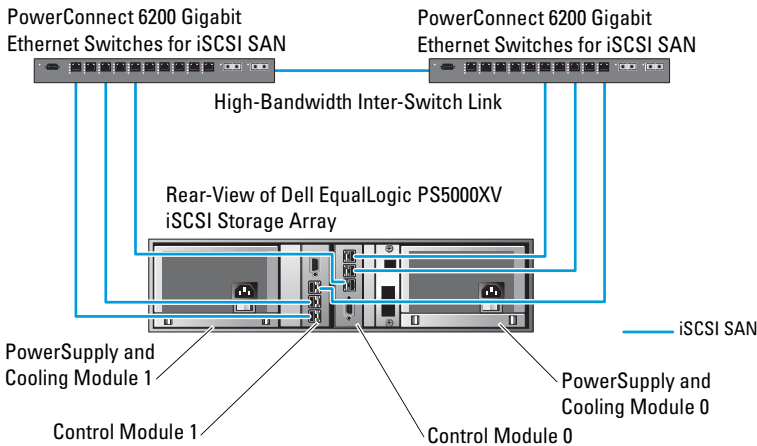
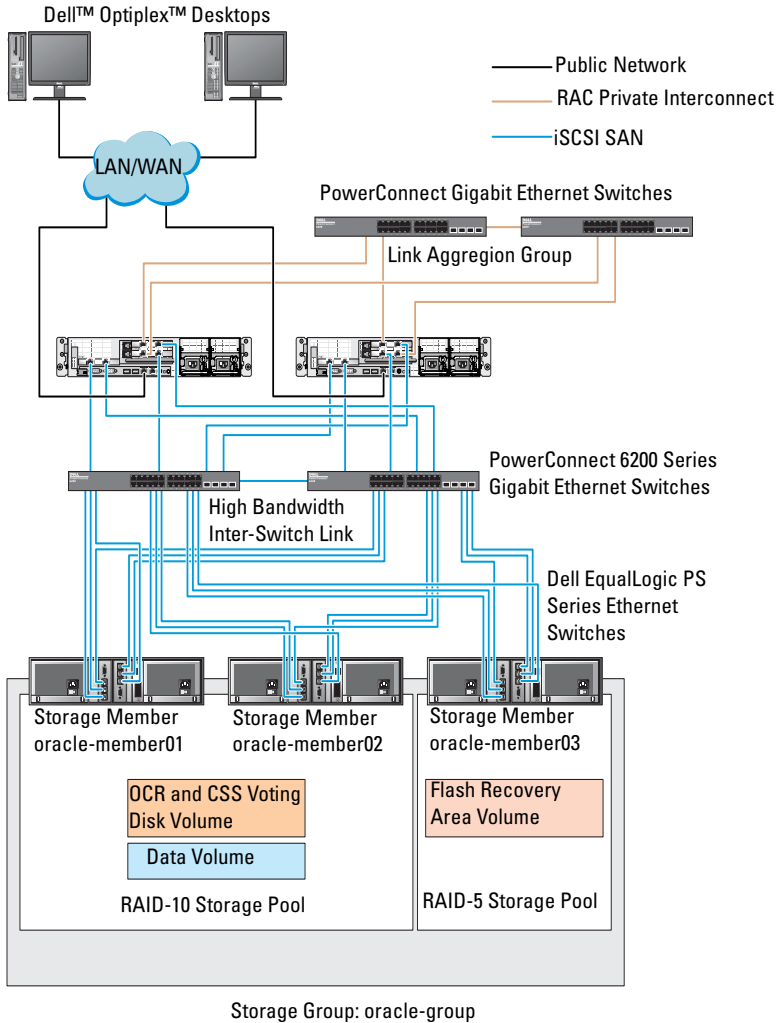


Figure 5-2 is an architectural overview of a sample Oracle[®] Real Application Cluster (RAC) configuration with three Dell EqualLogic PS5000XV arrays. The Dell EqualLogic PS5000XV storage arrays provide the physical storage capacity for the RAC database. The group `oracle-group` includes three Dell EqualLogic 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.

Figure 5-2. Sample Oracle RAC Configuration with Three PS5000XV Arrays



NOTE: For more information on how to initialize an EqualLogic array, consult the *Dell EqualLogic User's Guide* available on the Dell Support website at support.dell.com.

A Dell EqualLogic 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 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, and application types.

In Figure 5-2, 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 physical disks of the Dell EqualLogic PS5000XV storage array 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. The volume 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 to data availability. In addition, based on the overall workload of the storage hardware resources within the pool, automatic data placement and automatic load balancing occurs within a pool.

Table 5-1 shows a sample volume configuration.

Table 5-1. Volumes for Oracle RAC Configuration

Volume	Minimum Size	RAID	Number of Partitions	Used For	Operating System Mapping
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

Create volumes in the Dell EqualLogic 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-fra1

Configuring the iSCSI Networks

It is recommended to configure 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 the **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:

```
$ 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 the host access to iSCSI volumes using the `iscsiadm` tool. The `iscsiadm` tool is the open-iSCSI administration utility.

- 1 Log into the system as root **user**. Verify the open-iSCSI initiator software is installed on all host systems:

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

If the open-iSCSI initiator RPM is installed, the following output is displayed:

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

If the output is not displayed, install the open-iSCSI initiator RPM.

- 2 Start up the iSCSI service.

```
service iscsi start
```
- 3 Enable the iSCSI service start-up at boot time.

```
hkconfig --add iscsi
chkconfig iscsi on
chkconfig --list iscsi
```
- 4 Obtain the hardware address of each network interface on the host used for iSCSI traffic.

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

where **n** is the network interface number.

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

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

where, **iface_name** is the name assigned to the interface.

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

where, **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 whose hardware address is **00:18:8B:4E:E6:CC**:

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

The new interface **eth0-iface** is 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 the 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
```

where, **username** is the CHAP username defined in the EqualLogic storage, and **password** is the CHAP password defined in the EqualLogic storage.

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

```
service iscsi stop
```

```
service iscsi start
```

- 9 Discover the 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,
```

where, **group_ip_address** is the IP address of the EqualLogic storage group, **iface_name1**, **iface_name2**, **iface_name3**, **iface_name4**, etc. are the network interfaces (as defined in step 5) on the host that is 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-fra1
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1
```

10 Verify all volumes are 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 you created in step 5:
`iscsiadm -m node -p group_ip_address --interface
iface_name --login,`

where, **group_ip_address** is the IP address of the EqualLogic storage group, and **iface_name** is the network interface (as defined in step 5) on the host that is 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-datal, 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-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 Display and verify all active connections and sessions:
`iscsiadm -m session -i`
- 13 Verify that the partitions are visible in operating system:
`cat /proc/partitions`
- 14 Repeat step 1 to step 13 on all the 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** Uncomment the following section in `/etc/multipath.conf`.

```
defaults {
    udev_dir                /dev
    polling_interval        10
    selector                "round-robin 0"
    path_grouping_policy    multibus
    getuid_callout          "/sbin/scsi_id -g -u -s
/block/%n"
    prio_callout            /bin/true
    path_checker            readsector0
    rr_min_io               100
    max_fds                 8192
    rr_weight               priorities
    failback                immediate
    no_path_retry           fail
    user_friendly_names     yes
}
```

- 4** Add the following section in `/etc/multipath.conf`. The WWID is obtained from step 1. 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 includes configurations of four volumes.

```
multipaths {
    multipath {
        wwid    36090a028d059ee902e94b4
6797996fe2
```

```

        alias      ocr-css-spfile
    }
    multipath {
        wwid      36090a028d059ee932e94d4
6797994f67
        alias      data1
    }
    multipath {
        wwid      36090a028d059ce952e94f4
6797990f2e
        alias      data2
    }
    multipath {
        wwid      36090a028d059be972e9414
689799efd7
        alias      fra1
    }
}

```

- 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]
\_ 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]
\_ 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]
\_ 89:0:0:0 sdac 65:192 [active][ready]

```

- 6** Verify the `/dev/mapper/*` devices are created. These devices names must be used to access and interact with multipath 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/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
```

- 7** Repeat step 1 to step 7 on all other hosts in the cluster.

Configuring Storage, Oracle User Equivalence, and Networking for Oracle RAC


 **WARNING:** Before you begin any of the procedures in this section, read the safety information that shipped with your system. For additional best practices information, see the Dell Regulatory Compliance website at www.dell.com/regulatory_compliance.

Oracle[®] Real Application Clusters (RAC) is a complex database configuration that requires an ordered list of procedures. This section presents information and procedures for setting up a Fibre Channel, iSCSI, or direct-attached SAS cluster for running a seed database.

 **NOTE:** To configure the network and the storage in a minimal amount of time, perform the procedure in the following sections in order.

Configuring the Public and Private Network

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

 **NOTE:** Each node requires a unique public and private internet protocol (IP) address. An additional public IP address is required to serve as the virtual IP address for the client connections and the 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, must be registered with the Domain Naming Service (DNS) and they must be routable.

Depending on the number of NIC ports available, configure the interfaces as shown in Table 6-1.

Table 6-1. 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)

Table 6-1. NIC Port Assignments (continued)

NIC Port	Three Ports Available	Four Ports available
3	Private IP (bonded)	Private IP (bonded)
4	NA	Virtual IP

Configuring the Public Network



NOTE: Ensure that the public IP address is a valid and routable IP address.



NOTE: Each of the two bonded NIC ports for the private network must 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, perform 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:

```
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 qualified public node name. For example, the command for node 1:
`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 that is outside of the cluster.
- 7 Connect to each node to verify that the public network is functioning. 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® NICs, and to 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. The default value disables link monitoring. Change the value to 100 milliseconds initially. Adjust it as needed to improve performance. For 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 appears as:

```
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 the devices that are bonded as slaves.

5 For each device that is a bond member:

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

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

- b Type `service network restart` and ignore all warnings.

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

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

7 After all 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. Verify that the private network and the `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 step 9 and step 10 are for a two-node configuration. Add similar command 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:

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

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

Configuring Secure Shell (ssh) for Oracle User Equivalence

- 1 On all nodes, login as user `oracle`.
- 2 Generate a RSA key pair on your system using the command:
`ssh-keygen -t rsa`
- 3 Press `<Enter>` to accept the default location for the key file (In this case, `/home/oracle/.ssh/id_rsa`).
- 4 Press `<Enter>` at both paraphrase prompts to enter an **empty** passphrase.
- 5 The `ssh-keygen` utility finishes the operation. The following message is displayed:
Your identification has been saved in
`/home/oracle/.ssh/id_rsa`.
Your public key has been saved in
`/home/oracle/.ssh/id_rsa.pub`.
The key fingerprint is:
`xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx`
`oracle@<nodename>`
- 6 Navigate to `cd /home/oracle/.ssh` and verify that the `id_rsa` and `id_rsa.pub` files are created by using the `ls -al` command.
- 7 Rename the public key to a name that describes the system from which it originates by using the `mv` command:
`mv id_rsa.pub <node_name>.pub`
Once the creation and renaming of public keys for all systems is performed, proceed to exchanging keys on the different systems.

- 8 Perform secure copies of your `<node_name>.pub` keys to each of your nodes by using the `scp` command.

The following example is with two nodes:

(node1):

```
scp /home/oracle/.ssh/<node1>.pub  
<ip_of_node2>:/home/oracle/.ssh
```

(node2):

```
scp /home/oracle/.ssh/<node2>.pub  
<ip_of_node1>:/home/oracle/.ssh
```

Now, each of the systems has the other's public key under the `/home/oracle/.ssh` directory.

- 9 Create a file named `authorized_keys` under the `/home/oracle.ssh` directory in each of the nodes by using the `touch` command:

```
touch authorized_keys
```

- 10 Perform the following command on each system:

```
cat <node1_name>.pub >> authorized_keys  
cat <node2_name>.pub >> authorized_keys
```

- 11 Once you have completed step 10 on all the nodes, you are able to `ssh` from each node without being prompted for a password.

Verifying Storage Configuration

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

Creating Disk Partitions on Your Storage Enclosure

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 detect the external storage devices.



NOTE: The procedure in this section describes how to deploy the Oracle database for direct-attached SAS storage as well as for fibre-channel storage. For illustration purposes, fibre-channel storage nomenclature is used. If direct-attached SAS or iSCSI storage (Dell™ PowerVault™ MD3000, MD3000i, or EqualLogic storage array) is used, see Table 6-2 to translate fibre-channel nomenclature to PowerVault MD3000, MD3000i or EqualLogic nomenclature.

Table 6-2. Fibre Channel, Direct-Attached SAS, and EqualLogic Array Nomenclature

Fibre Channel Storage	Direct-attached SAS or iSCSI (MD3000/MD3000i)	EqualLogic Array Volumes
LUNs	Virtual disks	Volumes
/dev/emcpower(X)	/dev/sd(X)	/dev/sd(X)
PowerPath	Multi-Path (MPIO)	Device Mapper

To verify that each node can detect each storage LUN or logical disk:

- 1 For the Dell/EMC Fibre Channel storage system, verify that the EMC[®] Navisphere[®] agent and the correct version of PowerPath[®] are installed on each node. Verify that each node is assigned to the correct storage group in the EMC Navisphere software. For instructions, see the documentation that came with your Dell/EMC Fibre Channel storage system.



NOTE: If you are installing the cluster or reinstalling the software on a node, you must perform step 1.

- 2 Visually verify that the storage devices and the nodes are connected correctly to the Fibre Channel switch (see Figure 2-1 and Table 2-1).
- 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 these 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 appears as `/dev/sdb` and `/dev/sdc`.

- 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 the PowerVault MD3000 or MD3000i or the EqualLogic storage array, all the virtual disks or volumes 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 or volumes.
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 RAID container or internal drive of the node, 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 Systems Running the Linux Operating System



CAUTION: In a system running the Linux operating system, align the partition table before data is written to the LUN/virtual disk. The partition map is 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 of 128 blocks.



NOTE: In this example, the disk `/dev/emcpowera` already has a primary partition `/dev/emcpowera1` created. In the case of the PowerVault MD3000, MD3000i, or EqualLogic storage array, the process is performed on `/dev/sdb1`.


```
fdisk /dev/emcpowera
```

 **NOTE:** Create a partition on `/dev/emcpowera` before performing the following steps.

```
x # expert mode
b # adjust starting block number
1 # choose partition 1
128 # set it to 128, (This is the default stripe element size on the
Dell\EMC CX series Fibre Channel storage)
w # write the new partition
```

The **fdisk** method is preferable to the LUN alignment offset method for LUNs that 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`, 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 LUNs.

Configuring Database Storage Using ext3 File System for Single Node Only

If you have additional storage device, perform the following steps:

- 1 Log in as **root**.
- 2 Type:
`cd /opt/oracle`
`$> cd <ORACLE_BASE>`,
where `<ORACLE_BASE>` is similar to `/u01/app/oracle`.
- 3 Enter: `mkdir oradata recovery`
Use the **fdisk** utility to create a partition where you want to store your database files.
For example:
Emcpowera1, if your storage device is **emcpowera**.
Use the **fdisk** utility to create a partition where you want to store your recovery files.
For example:
emcpowerb1, if your storage device is **emcpowerb**.
- 4 Verify the new partition by typing:
`cat /proc/partitions`
If you do not detect the new partition, type:
`sfdisk -R /dev/emcpowera`
`sfdisk -R /dev/emcpowerb`
- 5 Type:
`mke2fs -j /dev/emcpowera1`
`mke2fs -j /dev/emcpowerb1`

- 6 Edit the `/etc/fstab` file for the newly created file system by adding entries such as:

```
/dev/emcpowera1 <ORACLE_BASE>/oradata ext3
defaults 1 2,
```

 where `<ORACLE_BASE>` is similar to `/u01/app/oracle`
- 7 Type:

```
chown -R oracle.dba oradata recovery
/dev/emcpowerb1 <ORACLE_BASE>/recovery ext3
defaults 1 2,
```

 where `<ORACLE_BASE>` is similar to `/u01/app/oracle`
- 8 Type:




```
mount /dev/emcpowera1 <ORACLE_BASE>/oradata
mount /dev/emcpowerb1 <ORACLE_BASE>/recovery
```

Configuring Shared Storage

Configuring Shared Storage for Oracle Clusterware and the Database Using the 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`. Type the following in a terminal window: `ocfs2console`
 - c From the menu, click **Cluster**→**Configure Nodes**.
 If the cluster is offline, the console starts it. A message window displays the 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 step d to add all the nodes to the cluster.

- e After 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, when you perform step e , 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. 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:
 - 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 using **fdisk**:
 - 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`
 - 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: `/u02`, `/u03`, and `/u04`
 - labels: `u02`, `u03` and `u04`
 - 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 by using the command line utility `mkfs.ocfs2`:

ocr.dbf and Voting Disk

```
mkfs.ocfs2 -b 4K-C128K-N4-Lu01/dev/emcpowera1
```

Database Files

```
mkfs.ocfs2 -b 4K-C128K-N4-Lu02/dev/emcpowerb1
```

Flash Recovery Area

```
mkfs.ocfs2 -b 4K-C128K-N4-Lu03/dev/emcpowerc1
```



NOTE: Node slots refer to the number of cluster nodes.



NOTE: For more information about setting the format parameters of clusters, see the OCFS2 frequently asked questions website at oss.oracle.com/projects/ocfs2/dist/documentation/ocfs2_faq.html.

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

```
mkdir -p /u02 /u03 /u04
chown -R oracle.dba /u02 /u03 /u04
```

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

```
/dev/emcpowera1 /u02 ocfs2
_netdev,datavolume,nointr00
/dev/emcpowerb1 /u03 ocfs2
_netdev,datavolume,nointr00
/dev/emcpowerc1 /u04 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 can access the same disks.

Make appropriate entries for all the 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 Using the RAW Device Interface for Enterprise Linux 4 Only

- 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`
If the new partitions do not appear in the `/proc/partitions` file, type the following on all the nodes: `sfdisk -R /dev/<device name>`
- 3 On all the nodes in a Fibre Channel cluster, perform the following steps. Edit the `/etc/sysconfig/rawdevices` file and add the following lines:
`/dev/raw/votingdisk1 /dev/emcpowera1`
`/dev/raw/votingdisk2 /dev/emcpowera2`
`/dev/raw/votingdisk3 /dev/emcpowera3`
`/dev/raw/ocr1.dbf /dev/emcpowera4`
`/dev/raw/ocr2.dbf /dev/emcpowera5`
`/dev/raw/spfile+ASM.ora /dev/emcpowera6`



NOTE: If the three partitions on the PowerPath pseudo devices are not consistent across the nodes, modify your `/dev/sysconfig/rawdevices` configuration file accordingly.

Type: `chkconfig networkwait off`.



NOTE: Shared storage configuration using ASM can be done using either the RAW device interface or the ORACLEASM library driver.

When using the RAW device interface for ASM disks, edit the `/etc/sysconfig/rawdevices` file. Add an additional entry:

```
/dev/raw/ASM1/dev/emcpowerb1
/dev/raw/ASM2/dev/emcpowerc1
```

When using the ORACLEASM library driver, follow the instructions in "Configuring Shared Storage Using ASM" on page 61

Configuring Shared Storage Using the Block Devices



NOTE: Before following the steps in this section, follow the procedures listed in the Configuring the Operating System for Oracle Database Installation section of the *Operating System and Hardware Installation Guide*, available from the Dell Support website at support.dell.com.

- 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 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 `/dell-oracle-deployment/scripts/` directory:

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

For example, if the OCR and OCR mirror partitions are `/dev/emcpowera1` and `/dev/emcpowera2`, then the `permissions.ini` file is modified as follows:

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

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

```
[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` is modified as follows:

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




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

- 4** After you have set your `permissions.ini` file, run the `permissions.py` script located under the `/dell-oracle-deployment/scripts/` folder:
`./permissions.py`
- 5** Run the following command to set the correct block device permissions:
`/etc/rc.local`


Configuring Shared Storage 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 using either the Block Devices or the Oracle ASM library driver.

Configuring Shared Storage Using Block Devices

 **NOTE:** Before following the steps in this section, follow the procedures listed in the Configuring the Operating System for Oracle Database Installation section of the *Operating System and Hardware Installation Guide*, available from the Dell Support website at support.dell.com.

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

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

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

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

To add an additional ASM disk group, ASM3, using `/dev/emcpowere1`, add another entry to the session:

```
asm3=/dev/emcpowere1
```

- 2 After you set your `permissions.ini` file, run the `permissions.py` script located under the `/dell-oracle-deployment/scripts/` folder:
`./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 step 3 only if the RAC configuration uses an EqualLogic iSCSI storage and a Linux Device Mapper Multipath driver. Set the `ORACLEASM_SCANORDER` parameter in `/etc/sysconfig/oracleasm` as follows:
`ORACLEASM_SCANORDER="dm"`
Reboot the system 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 5 are displayed. For example:
ASM1
ASM2
- 7 Ensure that the remaining nodes are able to access the ASM disks that you created in step 5. On each remaining node, open a terminal window, type the following, and press <Enter>:

```
service oracleasm scandisks
```

Configuring Shared Storage on a New Node Using ASM

- 1 Log in as **root**.
- 2 Open a terminal window and log in as **root**.
- 3 **For Enterprise Linux 4:**
Copy the `/etc/sysconfig/rawdevices` file from one of the existing nodes to the same location on the new node.
For Enterprise Linux 5:
For instructions, see the Configuring Shared Storage Using Block Devices section of the *Dell PowerEdge Systems Oracle Database 10gR2 on Redhat Enterprise Linux or Oracle Enterprise Linux Advanced Server Storage and Network Guide version 1.0* document available from the Dell Support website at support.dell.com.
- 4 Open a terminal window and perform the following steps on the new node:
 - a Type: `service oracleasm configure`
 - b Enter 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`
- 5 Perform step 5 only if the RAC configuration uses an EqualLogic iSCSI storage and a Linux Device Mapper Multipath driver. Set the `ORACLEASM_SCANORDER` parameter in `/etc/sysconfig/oracleasm` as follows:

```
ORACLEASM_SCANORDER="dm"
```

Reboot the system for the change to take effect.

- 6** Ensure that the new node can access the ASM disks.
In the terminal window, enter the following:
`service oracleasm scandisks`
- 7** Ensure that the ASM disks are available on the new node.
In the terminal window, enter the following:
`service oracleasm listdisks`
All available disks on the remaining nodes are listed.
For example:
`ASM1`
`ASM2`

Index

A

- alias names, 41
- ASM
 - library driver, 62

B

- bonded pair, 46

C

- cable
 - CAT 5e, 12
 - CAT 6, 12
- cabling
 - fibre channel storage, 14
 - iSCSI cluster, 25
 - SAS storage, 19
- certification and training
 - Dell, 9
 - Oracle, 9
- Clusterware
 - configuring storage for, 55

D

- Dell/EMC fibre channel, 13
- Dell|EMC Fibre Channel
 - storage, 13
 - switch, 13
- Domain Naming Service, 45

E

- EMC
 - Navisphere, 51
 - PowerPath, 51
- Enterprise Linux, 8
- ethernet switch, 13

F

- Fibre Channel
 - direct-attached configuration, 14
 - SAN-attached configuration, 15

H

- help, 8
 - Dell support, 8
 - Oracle support, 9
- high availability, 47

I

ifconfig, 46

IP address

- public IP address, 45

- virtual IP address, 45

IP address

- private IP address, 45

J

Jumbo Frame, 34

L

link monitorin, 47

logical unit number, 8

LUNs, 13

M

mirror partitions, 59

Modular Disk Storage
Manager, 21

MPIO software, 21

MTU, 34

multipath drive, 23

N

network bonding, 47

network parameters, 47

NIC

- port assignments, 45

O

OCFS2, 55

P

paraphrase prompt, 49

PowerConnect switch, 29

PowerPath pseudo devices, 51

public key, 49

R

Resource Media

- PowerVault MD3000, 21

RSA key pair, 49

S

SAS

- cluster setup, 17, 23, 29, 45

T

term

Group, 29

Member, 29

Pool, 29

Volume, 29

V

virtual disk, 8

volumes, 32

Voting Disk, 59

Dell™ PowerEdge™ 系统
Enterprise Linux® x86_64 上的
Oracle® 数据库

存储设备和网络指南

版本 1.1

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。



小心：“小心”表示如果不遵循说明，就有可能损坏硬件或导致数据丢失。



警告：“警告”表示可能会造成财产损失、人身伤害甚至死亡。

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，严禁以任何形式复制这些材料。

本文中使用的商标：*Dell*、*DELL* 徽标、*PowerConnect*、*PowerEdge* 和 *PowerVault* 是 Dell Inc. 的商标；*Broadcom* 是 Broadcom Corp 的商标；*EMC*、*Navisphere* 和 *PowerPath* 是 EMC Corporation 的注册商标；*Intel* 是 Intel 的注册商标；*Oracle* 是 Oracle Corporation 和 / 或其子公司的注册商标。

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产品名称的公司或其制造的产品。Dell Inc. 对本公司的商标和产品名称之外的其它商标和产品名称不拥有任何专有权。

目录

1	概览	75
	部署 Dell Oracle 数据库所需的说明文件	75
	本说明文件中使用的术语	76
	获得帮助	76
	Dell 支持	76
	Oracle 支持	76
2	光纤信道群集设置	77
	光纤信道群集的硬件连接	77
	准备工作	79
	光纤信道存储系统布线	79
	直接连接的光纤信道配置	79
	SAN 连接的光纤信道配置	80
3	Dell PowerVault MD3000 和 MD1000 扩充硬盘柜的 SAS 群集设置	83

4	Dell PowerVault MD3000 和 MD1000 扩充硬盘柜的 SAS 群集设置	83
	设置带有 PowerVault MD3000 和 MD1000 扩充硬盘柜的 SAS 群集	85
	任务 1: 硬件设置	85
	任务 2: 安装基于主机的存储软件	87
	任务 3: 验证和升级固件	87
	任务 4: 安装 SAS 5/E 适配器驱动程序	87
	任务 5: 安装后	87
5	Dell PowerVault MD3000i 和 D1000 存储设备硬盘柜的 iSCSI 群集设置	89
	设置 PowerVault MD3000i 和 MD1000 扩充硬盘柜的 iSCSI 群集	91
	任务 1: 硬件设置	91
	任务 2: 安装存储设备所需的基 于主机的软件	94
	任务 3: 验证和升级固件	94
	安装后任务	94

6	Dell EqualLogic PS 系列存储系统的 iSCSI 群集设置	95
	EqualLogic 术语	95
	设置 Dell EqualLogic iSCSI 存储系统	95
	创建卷	98
	配置 iSCSI 网络	99
	配置主机对卷的访问	100
7	配置用于 Oracle RAC 的存储设备、Oracle 用户等价和网络	111
	配置公用和专用网络	111
	配置公用网络	112
	利用绑定功能配置专用网络	113
	配置用于 Oracle 用户等价的 Secure Shell (ssh)	115
	验证存储设备配置	116
	在您的存储设备硬盘柜上创建磁盘分区	116
	调整运行 Linux 操作系统的系统的磁盘分区	118
	示例: fdisk 公用程序参数	118
	过程: 使用 fdisk 公用程序调整磁盘分区	119
	使用 ext3 文件系统配置数据库存储设备 (仅限单个节点)	120

配置共享的存储设备	121
使用 OCFS2 配置用于 Oracle 群集件和数据库的共享存储设备	121
使用原始设备接口配置共享的存储设备 （仅限 Enterprise Linux 4）.	124
使用块设备配置共享存储设备	125
使用 ASM 配置共享的存储设备	126
使用块设备配置共享存储设备	127
使用 ASM 库驱动程序配置共 享存储设备	128
使用 ASM 在新节点上配置共 享的存储设备	129

索引	131
---------------------	------------

概览

本说明文件适用于：

- Red Hat® Enterprise Linux® 或 Oracle Enterprise Linux 4.7 AS x86_64 上运行的 Oracle® Database 10g R2
- Red Hat Enterprise Linux 或 Oracle Enterprise Linux 5.2 AS x86_64 上运行的 Oracle Database 10g R2
- Red Hat Enterprise Linux 或 Oracle Enterprise Linux 5.2 AS x86_64 上运行的 Oracle Database 11g R1



注： 本说明文件介绍了在安装 Red Hat Enterprise Linux 或 Oracle Enterprise Linux 操作系统的系统上运行 Dell|Oracle 数据库配置所需网络和存储设备的一般性指导。有关您的系统支持的网络和存储设备配置的列表，请选择位于 Oracle Database and Applications Solutions（Oracle 数据库和应用程序解决方案）网站 dell.com/oracle 上的 **Dell™ Validated Components**（经过验证的 Dell 组件）链接。

部署 Dell|Oracle 数据库所需的说明文件

安装 Dell|Oracle 数据库所需的说明文件如下：

- 《Dell PowerEdge 系统：Enterprise Linux x86_64 上的 Oracle 数据库：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。
- 《Dell PowerEdge 系统：Enterprise Linux x86_64 上的 Oracle 数据库：存储设备和网络指南》— 介绍如何安装和配置网络和存储设备解决方案。
- 《Dell PowerEdge 系统：Enterprise Linux x86_64 上的 Oracle 数据库：数据库设置和安装指南》— 介绍如何安装和配置 Oracle 数据库。
- 《Dell PowerEdge 系统：Enterprise Linux x86_64 上的 Oracle 数据库：故障排除指南》— 介绍如何向群集添加新节点，以及如何对之前模块中所述的安装过程中遇到的错误进行故障排除和解决问题。



注： 所有模块均提供有关如何从 Dell 获得技术帮助的信息。

本说明文件中使用的术语

本说明文件中，术语逻辑单元号码 (LUN) 和虚拟磁盘作为同义词使用。术语 LUN 通常在 Dell/EMC 光纤信道存储系统环境中使用。术语虚拟磁盘通常在 Dell PowerVault™ SAS (PowerVault MD3000i 和带有 PowerVault MD1000 扩充的 PowerVault MD3000i) 或 Dell EqualLogic iSCSI 存储环境中使用。

除非特别说明，本说明文件使用的术语 Enterprise Linux 适用于 Red Hat Enterprise Linux 和 Oracle Enterprise Linux。

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 Oracle Databases and Applications Solutions (Oracle 数据库和应用程序解决方案) 网站：dell.com/oracle。
- 要获得硬件和操作系统软件的 Dell 技术支持，以及下载最新的系统更新，请访问 Dell 支持网站 support.dell.com。
- 与 Dell 联络的有关信息包含在 Dell 支持网站 support.dell.com 上适用于您的系统的《Dell PowerEdge 系统：Enterprise Linux x86_64 上的 Oracle 数据库：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 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，以及有关与 Oracle 联络的信息，请访问 Oracle 网站 www.oracle.com 或参阅 Oracle 说明文件。
- 技术支持、下载以及其它技术信息可从 My Oracle Support (我的 Oracle 支持) 网站 metalink.oracle.com 获取。
- 有关安装和配置 Oracle 的信息，请参阅 Dell 支持网站 support.dell.com 上提供的《Dell PowerEdge 系统：Enterprise Linux x86_64 上的 Oracle 数据库：数据库设置和安装指南》。

光纤信道群集设置

警告： 开始执行本节中的任何步骤之前，请阅读系统附带的安全信息。有关其它最佳做法的信息，请访问 Dell Regulatory Compliance（管制标准）网站 www.dell.com/regulatory_compliance。

本节帮助您验证 Dell 专业服务代表设置的硬件连接，以及光纤信道群集的硬件和软件配置。

图 2-1 和图 2-3 所示为群集所需连接的概览，而表 2-1 概述了群集连接。

光纤信道群集的硬件连接

请参阅图 2-1 以目测检查光纤信道群集的所有硬件连接。表 2-1 列出了图 2-1 中展示的光纤信道硬件连接。

图 2-1. 光纤信道群集的硬件连接

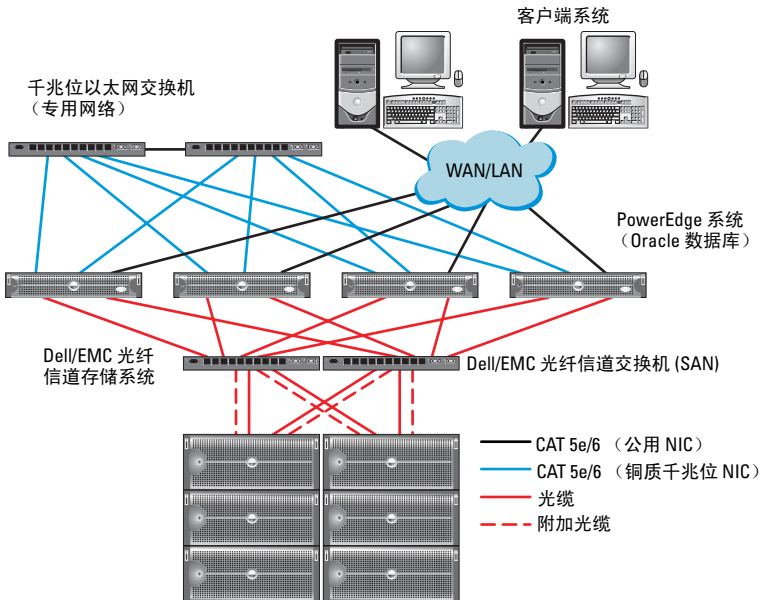


表 2-1. 光纤信道硬件互连

群集组件	连接
Dell™ PowerEdge™ 系统节点	<ul style="list-style-type: none">• 使用一根 5 类增强型 (CAT 5e) 或 CAT 6 电缆从公用 NIC 连接至 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
Dell/EMC 光纤 信道存储系统	<ul style="list-style-type: none">• 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">– 使用一根光缆从 SPA 端口 0 连接至光纤信道交换机 0– 使用一根光缆从 SPA 端口 1 连接至光纤信道交换机 1– 使用一根光缆从 SPB 端口 0 连接至光纤信道交换机 1– 使用一根光缆从 SPB 端口 1 连接至光纤信道交换机 0
Dell/EMC 光 纤信道交换机	<ul style="list-style-type: none">• 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 HBA
千兆位以太网 交换机	<ul style="list-style-type: none">• 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

准备工作

验证是否已为群集完成以下任务：

- 所有硬件均已安装至机架。
- 所有硬件互连均已如图 2-1、图 2-3 和表 2-1 所示进行设置。
- 所有逻辑单元号码 (LUN)、RAID 组和存储设备组均已在 Dell/EMC 光纤信道存储系统中创建。
- 存储组已分配给群集中的节点。

 **小心：** 在执行以下各节中的步骤之前，请确保正确安装系统硬件和连接电缆。

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 2-2）
- 四个端口的 SAN 连接光纤信道（请参阅图 2-3）

以下各节说明这些配置的布线要求。

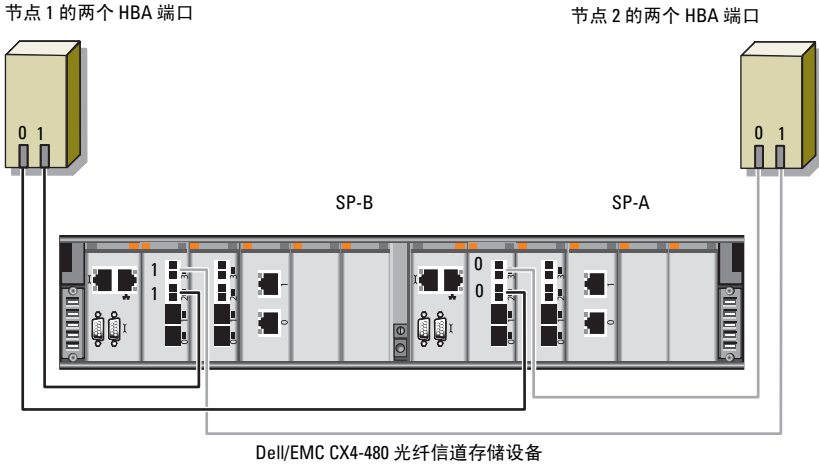
直接连接的光纤信道配置

在直接连接的光纤信道配置中配置节点：

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

请参阅图 2-2 以了解 SAN 连接的光纤信道群集中的电缆连接。

图 2-2. 在直接连接的光纤信道群集中布线



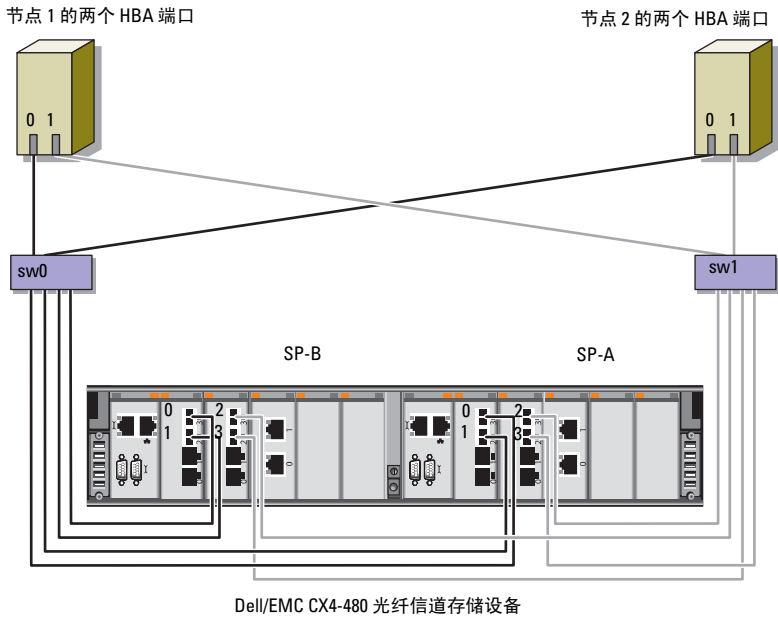
SAN 连接的光纤信道配置

在四个端口的 SAN 连接配置中配置节点：

- 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。

请参阅图 2-3 以了解 SAN 连接的光纤信道群集中的电缆连接。

图 2-3. 在 SAN 连接的光纤信道群集中布线



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

 **警告：** 开始执行本节中的任何步骤之前，请阅读系统附带的安全信息。有关其它最佳做法的信息，请访问 Dell Regulatory Compliance（管制标准）网站 www.dell.com/regulatory_compliance。

配置 Dell™ PowerEdge™ 系统以及 Dell PowerVault™ MD3000 和 MD1000 存储设备硬盘柜使其在 Oracle® Real Application Cluster (RAC) 环境中正常工作：

- 1 按照本节中的说明，通过参阅图 3-1、表 3-1 和图 3-2，验证硬件和软件配置。
- 2 按照第 85 页上的“设置带有 PowerVault MD3000 和 MD1000 扩充硬盘柜的 SAS 群集”中的步骤进行操作。

图 3-1. 串行连接的 SCSI (SAS) 群集和 Dell PowerVault MD3000 存储设备硬盘柜布线

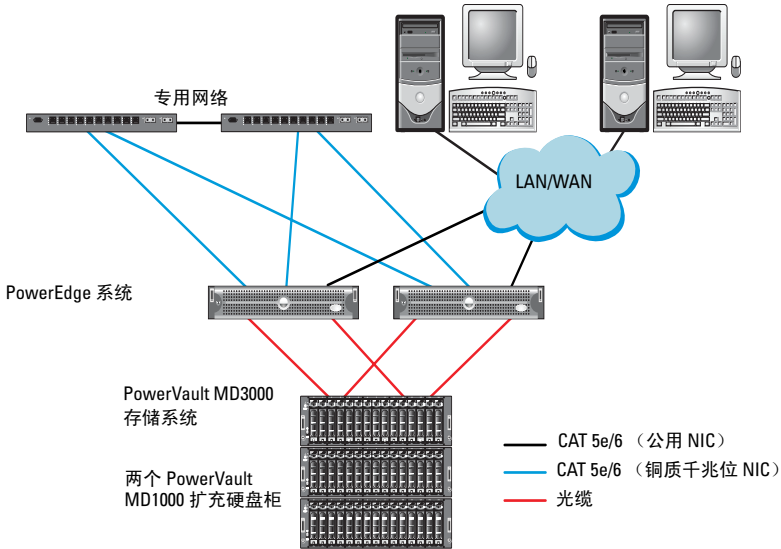


表 3-1. SAS 群集硬件互连

群集组件	连接
PowerEdge 系统节点	<ul style="list-style-type: none"> • 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
	<p>注 有关 PowerEdge 系统节点互连的详情, 请参阅第 85 页上的“设置带有 PowerVault MD3000 和 MD1000 扩充硬盘柜的 SAS 群集”。</p>

表 3-1. SAS 群集硬件互连 (续)

群集组件	连接
PowerVault MD3000 存储设备硬盘柜	<ul style="list-style-type: none">• 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 电缆从两个 SAS 连接至每个 PowerEdge 系统节点 <p>注： 有关 PowerVault MD3000 存储设备硬盘柜互连的详情，请参阅第 85 页上的“设置带有 PowerVault MD3000 和 MD1000 扩充硬盘柜的 SAS 群集”。</p>
Dell PowerVault MD1000 存储设备硬盘柜 (可选)	<ul style="list-style-type: none">• PowerVault 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

SAS 群集只能安装在直接连接的群集中并且仅限于两个节点。

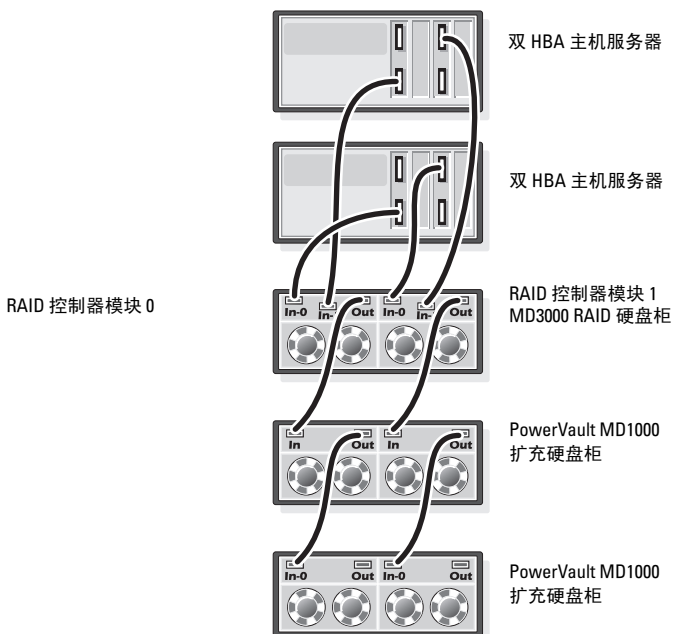
在直接连接的配置中配置节点：

- 1 使用一根 SAS 电缆从节点 1 的 SAS 控制器的一个端口连接至 PowerVault 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 控制器的另一个端口连接至 PowerVault 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 控制器的一个端口连接至 PowerVault 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 控制器的另一个端口连接至 PowerVault 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 PowerVault MD3000 存储设备硬盘柜输出端口连接至第一个 PowerVault 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 PowerVault MD1000 存储设备硬盘柜输出端口连接至第二个 PowerVault MD1000 扩充硬盘柜的两个 In-0 端口。

 **注：** 有关配置 PowerVault MD1000 扩充硬盘柜的信息，请参阅 Dell 支持网站 support.dell.com 上提供的 PowerVault MD3000 存储系统说明文件。

图 3-2. 直接连接的 SAS 群集布线



任务 2：安装基于主机的存储软件

要安装 PowerVault MD3000 存储设备硬盘柜所需的基于主机的存储软件，请使用随系统附带的 *Dell PowerVault Resource* 介质。要在主节点上安装 Modular Disk Storage Manager 软件并在其余节点上安装多路径 (MPIO) 软件，请按照 PowerVault MD3000 存储设备硬盘柜说明文件中的步骤进行操作。

任务 3：验证和升级固件

- 1 使用安装在主机系统中的 Modular Disk Storage Manager (MDSM) 软件搜索直接连接的主机系统存储设备。
- 2 验证以下存储设备组件的固件是否满足最低所需版本：
 - RAID 控制器固件
 - PowerVault MD3000 存储系统固件
 - PowerVault MD1000 扩充硬盘柜固件



注： 有关最低固件版本要求，请选择位于 Oracle Database and Applications Solutions (Oracle 数据库和应用程序解决方案) 网站 dell.com/oracle 上的 **Dell Validated Components** (经过验证的 Dell 组件) 链接。

任务 4：安装 SAS 5/E 适配器驱动程序

从 *PowerVault MD3000 Resource* 介质安装 SAS 5/E 驱动程序。



注： 确保 SAS 5/E 驱动程序的版本与 Oracle Databases and Applications Solutions (Oracle 数据库和应用程序解决方案) 网站 dell.com/oracle 上的 **Dell Validated Components** (经过验证的 Dell 组件) 链接中列出的版本相同或比该版本更新。

有关在群集的两个节点上安装驱动程序的帮助，请参阅随 PowerVault MD3000 存储设备硬盘柜和 SAS HBA 附带的说明文件。

任务 5：安装后

安装驱动程序和软件后，请执行 *PowerVault MD3000 Installation Guide* (PowerVault MD3000 安装指南) 中列出的安装后任务。创建如《*Dell PowerEdge 系统：Enterprise Linux x86_64 上的 Oracle 数据库：操作系统和硬件安装指南*》和 *Linux Guide* (Linux 指南) 中所示的环境。可从 Dell 支持网站 support.dell.com 获得这些说明文件。




注： 建议您在 RAID 10 配置中配置用于 LUN 的磁盘。

Dell PowerVault MD3000i 和 D1000 存储设备硬盘柜的 iSCSI 群集设置

 **警告：** 开始执行本节中的任何步骤之前，请阅读系统附带的安全信息。有关其它最佳做法的信息，请访问 **Dell Regulatory Compliance**（管制标准）网站 www.dell.com/regulatory_compliance。

本节提供有关配置 Dell™ PowerEdge™ 系统以及 Dell PowerVault™ MD3000i 和 MD1000 存储设备硬盘柜使其在 Oracle® Real Application Cluster (RAC) 环境中正常工作的信息和步骤。

通过 Dell 支持网站 support.dell.com 上提供的 *Dell PowerVault MD3000i Support Matrix*（Dell PowerVault MD3000i 支持值表）的 Supported Configuration（支持的配置）部分，验证硬件连接以及硬件和软件配置。

 **注：** 如果将 PowerVault MD3000i 存储设备硬盘柜与 Oracle Enterprise Linux® 5 配合使用：

1. 运行以下脚本以安装多路径驱动程序；请勿从 *PowerVault MD3000i Modular Disk Storage Manager (MDSM)* 介质安装多路径：
`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 4-1. iSCSI 硬件互连

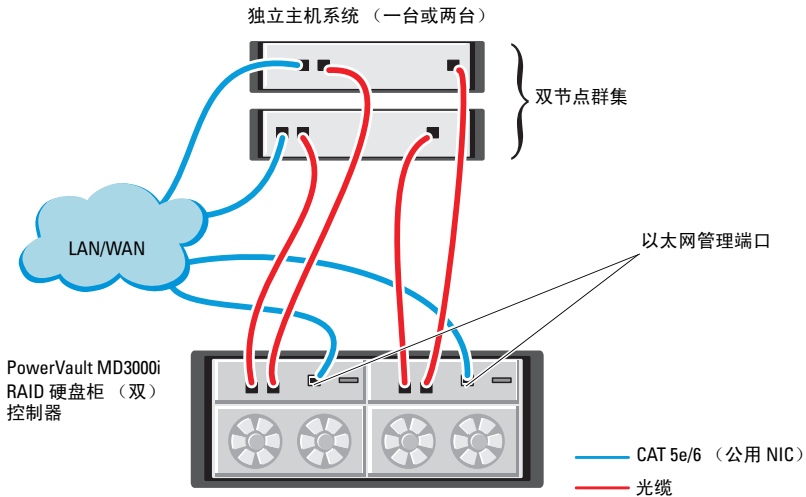
群集组件	连接
PowerEdge 系统节点	<ul style="list-style-type: none">• 使用一根 CAT 5e/6 电缆从公用 NIC 连接至局域网 (LAN)• 使用一根 CAT 5e/6 电缆从专用千兆位 NIC 连接至千兆位以太网交换机 (专用网络)• 使用一根 CAT 5e/6 电缆从冗余专用千兆位 NIC 连接至冗余千兆位以太网交换机 (专用网络)• 使用一根 CAT 5e/6 电缆从 iSCSI 千兆位 NIC 连接至千兆位以太网交换机 (iSCSI 网络) <p>注： 有关 PowerVault MD3000i 存储设备硬盘柜的其它信息，请参阅 Dell 支持网站 support.dell.com 上的 PowerVault MD3000i 设置说明文件。</p>
PowerVault MD3000i 存储系统	<ul style="list-style-type: none">• 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 <p>注： 有关 PowerVault MD3000i 存储设备硬盘柜的其它信息，请参阅 Dell 支持网站 support.dell.com 上的 PowerVault MD3000i 设置说明文件。</p>
PowerVault MD1000 存储设备扩充硬盘柜 (可选)	<ul style="list-style-type: none">• 其它 SAS 电缆连接 (根据 PowerVault MD1000 扩充硬盘柜的需要)

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 4-1. iSCSI 直接连接群集布线



要在直接连接的配置（请参阅图 4-1）中配置节点，请完成以下步骤：

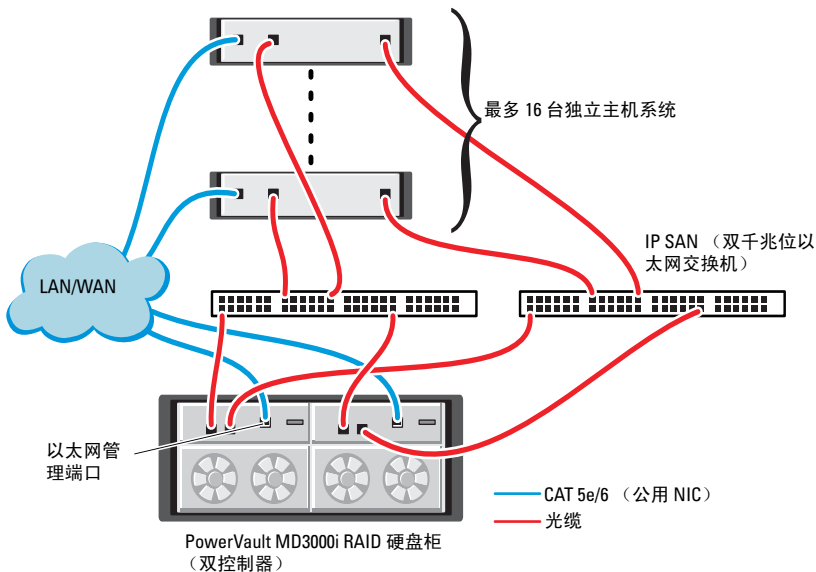
- 1 使用一根 CAT 5e/6 电缆从节点 1 的一个端口（iSCSI HBA 或 NIC）连接至 PowerVault MD3000i 存储设备硬盘柜中 RAID 控制器 0 的 **In-0** 端口。
- 2 使用一根 CAT 5e/6 电缆从节点 1 的另一个端口（iSCSI HBA 或 NIC）连接至 PowerVault MD3000i 存储设备硬盘柜中 RAID 控制器 1 的 **In-0** 端口。
- 3 使用一根 CAT 5e/6 电缆从节点 2 的一个端口（iSCSI HBA 或 NIC）连接至 PowerVault MD3000i 存储设备硬盘柜中 RAID 控制器 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 PowerVault 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 PowerVault MD3000 存储设备硬盘柜输出端口连接至第一个 PowerVault 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 PowerVault MD1000 存储设备硬盘柜输出端口连接至第二个 MD1000 扩充硬盘柜的两个 In-0 端口。

 **注：** 有关配置 PowerVault MD1000 扩充硬盘柜的信息，请参阅 Dell 支持网站 support.dell.com 上提供的 PowerVault MD3000i 存储系统说明文件。

交换式 iSCSI 群集可以支持最多八个节点。

图 4-2. iSCSI 交换式群集布线



要在交换式配置（请参阅图 4-2）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 PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault MD3000i 存储设备硬盘柜输出端口连接至第一个 PowerVault 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 PowerVault MD3000 存储设备硬盘柜输出端口连接至第二个 PowerVault MD1000 扩充硬盘柜的两个 **In-0** 端口。



注： 有关配置 PowerVault MD1000 扩充硬盘柜的信息，请参阅 Dell 支持网站 support.dell.com 上提供的 PowerVault MD3000i 存储系统说明文件。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，请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 PowerVault MD3000i 存储系统附带的 *Dell PowerVault Resource* 介质。按照 Dell 支持网站 support.dell.com 上提供的 PowerVault MD3000i 存储系统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

- 1 使用安装在主机系统中的 Modular Disk Storage Manager 软件搜索直接连接的主机系统存储设备。
- 2 验证以下存储组件的固件是否满足最低所需版本。
 - MD3000i 存储系统固件
 - MD1000 扩充硬盘柜固件



注： 有关最低固件版本要求，请选择位于 Oracle Database and Applications Solutions (Oracle 数据库和应用程序解决方案) 网站 dell.com/oracle 上的 **Dell Validated Components** (经过验证的 Dell 组件) 链接。

安装后任务

安装驱动程序和软件后，请执行 Dell 支持网站 support.dell.com 上提供的 *PowerVault MD3000i Installation Guide* (PowerVault MD3000 安装指南) 中列出的安装后任务，创建如第 90 页上的表 4-1 中所示的环境。

Dell EqualLogic PS 系列存储系统的 iSCSI 群集设置

 **警告：** 开始执行本节中的任何步骤之前，请阅读系统附带的安全信息。有关其它最佳做法的信息，请访问 Dell Regulatory Compliance（管制标准）网站 www.dell.com/regulatory_compliance。

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
- **组** — 一个或多个可集中管理的成员的集合；主机系统通过一个单独的组 IP 地址访问数据
- **池** — 可由来自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

设置 Dell EqualLogic iSCSI 存储系统

主机系统可通过 IP SAN 行业标准千兆位以太网交换机连接至 Dell™ EqualLogic PS5000XV iSCSI 阵列。图 5-1 所示为双控制模块 Dell EqualLogic 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，用于提供最高的网络可用性和最大的网络带宽。


 **注：** 建议使用两台千兆位以太网交换机。在只有一台以太网交换机的环境中，如果交换机出现故障，则在物理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。在这类配置中，必须有带链路聚合的多个端口提供交换机或主干之间的连接。从每个控制模块，建议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 5-1. 推荐的网络配置

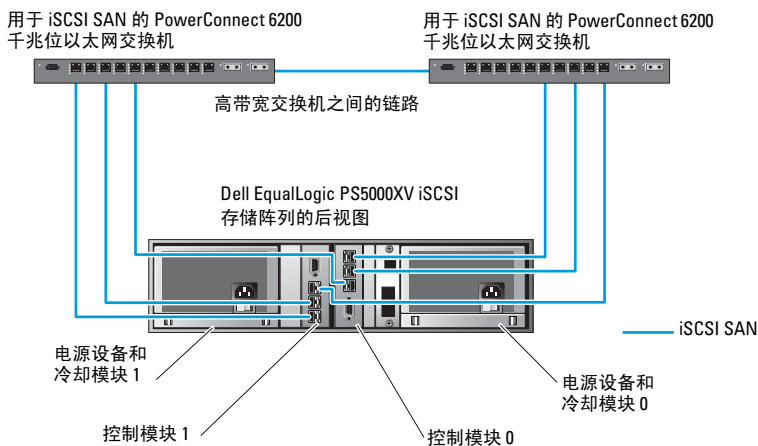
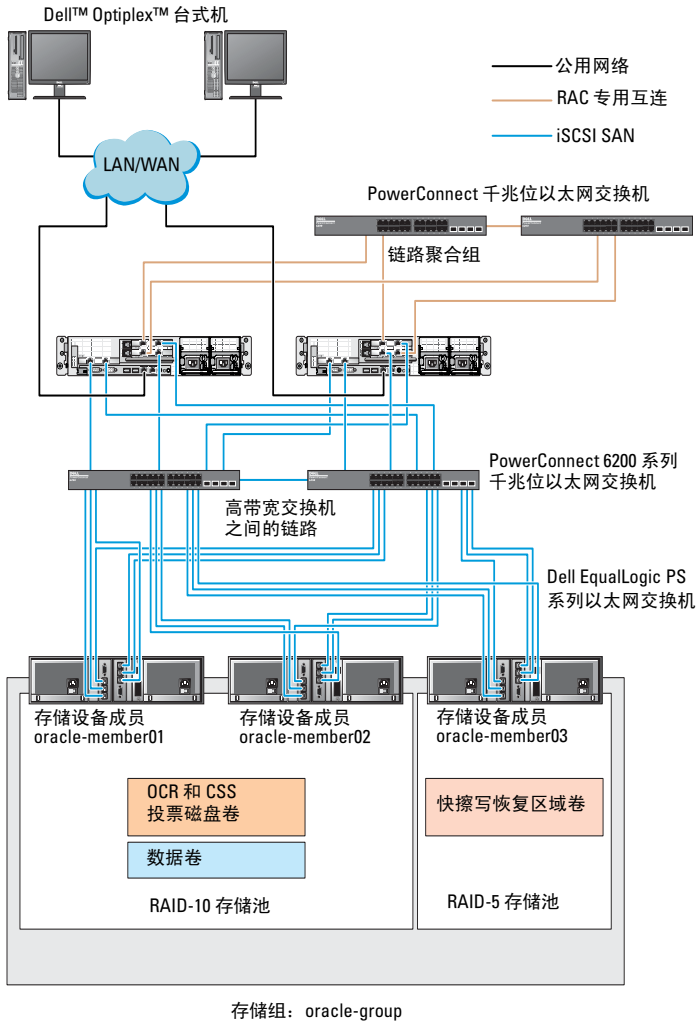


图 5-2 是带有三个 Dell EqualLogic PS5000XV 阵列的 Oracle® Real Application Cluster (RAC) 配置示例的体系结构概览。Dell EqualLogic PS5000XV 存储阵列提供了用于 RAC 数据库的物理存储容量。**oracle-group** 组包括三个 Dell EqualLogic PS5000XV 成员：**oracle-member01**、**oracle-member02** 和 **oracle-member03**。初始化其中某个成员后，可以为其配置 RAID 10、RAID 5 或 RAID 50。

图 5-2. 带有三个 PS5000XV 阵列的示例 Oracle RAC 配置



注： 有关如何初始化 EqualLogic 阵列的详情，请查阅 Dell 支持网站 support.dell.com 上提供的 *Dell EqualLogic User's Guide*（Dell EqualLogic 用户指南）。

一个 Dell EqualLogic 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 级别和应用类型）加以组织。

在图 5-2 中，池按照成员 RAID 级别进行组织：

- 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

存储数据之前，Dell EqualLogic PS5000XV 存储阵列的物理磁盘必须配置为可使用的组件（称为卷）。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，它在网络上显示为 iSCSI 目标设备。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，根据池中存储设备硬件资源的总工作负载，还会在池中进行自动数据分布和自动负载平衡。

表 5-1 显示了卷配置示例。

表 5-1. 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

在 Dell EqualLogic 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-fral

配置 iSCSI 网络

建议将用于 iSCSI 通信的主机网络接口配置为使用流控制和超长帧，以实现最优性能。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
```

请使用 `ifconfig` 命令来验证超长帧设置：

```
$ 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

本节详细介绍了使用 `iscsiadm` 工具配置主机对 iSCSI 卷的访问的步骤。`iscsiadm` 工具即 open-iSCSI 管理公用程序。

- 1 作为 root 用户登录到系统。验证是否所有主机系统上都已安装 open-iSCSI 启动程序软件：
rpm -qa|grep -i iscsi-initiator
如果安装了 open-iSCSI 启动程序 RPM，将显示以下输出：
iscsi-initiator-utils-6.2.0.868-0.7.el5
如果未显示输出，请安装 open-iSCSI 启动程序 RPM。
- 2 启动 iSCSI 服务。
service iscsi start
- 3 使 iSCSI 服务在引导时启动。
hkconfig --add iscsi
chkconfig iscsi on
chkconfig --list iscsi

- 4 获取用于 iSCSI 通信的主机上每个网络接口的硬件地址。

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

 其中 **n** 是网络接口编号。
- 5 为用于 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,
```

 其中，**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
```

 其中，**hardware_address** 是在步骤 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
```

 此时将添加新接口 **eth0-iface**。

```
# 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
```

 其中，**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 中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,
```

其中，**group_ip_address** 是 EqualLogic 存储组中的 IP 地址，**iface_name1**、**iface_name2**、**iface_name3**、**iface_name4** 等是用于 iSCSI 通信的主机上的网络接口（如步骤 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（名为 **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 中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,
```

其中，**group_ip_address** 是 EqualLogic 存储组中的 IP 地址，
而 **iface_name** 是用于 iSCSI 通信的主机上的网络接口（如步骤 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-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 显示并验证所有活动连接和会话：
`iscsiadm -m session -i`
- 13 验证分区在操作系统中是否可见：
`cat /proc/partitions`
- 14 在群集中的所有其它主机上重复执行步骤 1 到步骤 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 `/etc/multipath.conf` 中以下节的注释。

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

- 3 取消 `/etc/multipath.conf` 中以下节的注释。

```
defaults {
    udev_dir                /dev
    polling_interval        10
    selector                "round-robin 0"
    path_grouping_policy    multibus
    getuid_callout          "/sbin/scsi_id -g -u -s
/block/%n"
    prio_callout            /bin/true
    path_checker            readsector0
    rr_min_io               100
    max_fds                 8192
    rr_weight               priorities
    failback                immediate
    no_path_retry           fail
    user_friendly_names     yes
}
```

- 4 在 `/etc/multipath.conf` 中添加以下部分。WWID 是从步骤 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。)

```
}
```

以下示例包括四个卷的配置。

```
multipaths {
    multipath {
        wwid      36090a028d059ee902e94b4
6797996fe2
        alias     ocr-css-spfile
    }
    multipath {
        wwid      36090a028d059ee932e94d4
6797994f67
        alias     data1
    }
    multipath {
        wwid      36090a028d059ce952e94f4
6797990f2e
        alias     data2
    }
    multipath {
        wwid      36090a028d059be972e9414
689799efd7
        alias     fra1
    }
}
```

- 5 重新启动多路径守护程序，并验证是否在 **multipath -ll** 输出中显示别名。

```
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]
\_ 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]
\_ 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]
\_ 89:0:0:0 sdac 65:192 [active][ready]

```

- 6** 验证是否已创建 `/dev/mapper/*` 设备。这些设备名称必须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/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
```

- 7 在群集中的所有其它主机上重复执行步骤 1 到步骤 7。

配置用于 Oracle RAC 的存储设备、Oracle 用户等价和网络


 **警告：** 开始执行本节中的任何步骤之前，请阅读系统附带的安全信息。有关其它最佳做法的信息，请访问 **Dell Regulatory Compliance**（管制标准）网站 www.dell.com/regulatory_compliance。

Oracle® Real Application Clusters (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。本节介绍有关设置光纤信道、iSCSI 或直接连接的 SAS 群集（用于运行基础 [Seed] 数据库）的信息和步骤。

 **注：** 要想用最少的配置网络和存储设备，请按以下各节中的顺序执行步骤。

配置公用和专用网络

本节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网际协议 (IP) 地址。还需要一个用作客户端连接和连接故障转移虚拟 IP 地址的附加公用 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）都必须向域名服务 (DNS) 注册并且必须可路由。

根据可用 NIC 端口的数目，如表 6-1 中所示配置接口。

表 6-1. 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 端口中的每一个都必须位于独立的 PCI 总线上。例如，一个绑定对可由一个机载 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：

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

```
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，使用合格的公用节点名称替换 `localhost.localdomain`。
例如，用于节点 1 的命令：

```
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，请从位于群集之外的 LAN 上的客户端对每个公用 IP 地址执行 `ping` 命令。
- 7 连接到每个节点以验证公用网络是否正常工作。键入 `ssh <公用 IP>` 以验证 **secure shell (ssh)** 命令是否正常工作。

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® 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 的默认值是 0。该默认值会禁用链接监测功能。开始时请将该值更改为 100 毫秒。可根据需要调整该值，以便改善性能。例如，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，使用示例网络参数时，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 对于作为绑定成员的设备：
 - a 在目录 `/etc/sysconfig/network-scripts/` 中，编辑 `ifcfg-ethn` 文件：


```
DEVICE=ethn
HWADDR=<MAC 地址 >
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
USERCTL=no
MASTER=bond0
SLAVE=yes
BOOTPROTO=none
```
 - b 键入 `service network restart` 并忽略所有警告。
 - 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 地址必须分配给专用接口 `bond0`。
 - 7 设置每个节点上的所有专用 IP 地址后，请从一个节点对每个 IP 地址执行 `ping` 命令，确保专用网络可以正常工作。
 - 8 连接到每个节点。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：** 步骤 9 和步骤 10 中的示例适用于双节点配置。为每个附加节点添加类似的命令行。

- 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，请添加以下内容：
< 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

配置用于 Oracle 用户等价的 Secure Shell (ssh)

- 1 在所有节点上，作为用户 `oracle` 登录。
- 2 在系统中使用以下命令生成 RSA 密钥对：
`ssh-keygen -t rsa`
- 3 按 <Enter> 键以接受密钥文件的默认位置（在这种情况下为 `/home/oracle/.ssh/id_rsa`）。
- 4 在两个段落提示符下按 <Enter> 键以输入一个空段落。
- 5 `ssh-keygen` 公用程序将结束该操作。系统将显示以下信息：
Your identification has been saved in
`/home/oracle/.ssh/id_rsa`.
Your public key has been saved in
`/home/oracle/.ssh/id_rsa.pub`.
The key fingerprint is:
`xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx`
`oracle@< 节点名 >`
- 6 导航至 `cd /home/oracle/.ssh` 并验证是否已使用 `ls -al` 命令创建 `id_rsa` 和 `id_rsa.pub` 文件。
- 7 通过使用 `mv` 命令，将公共密钥重命名为描述生成该密钥的系统的名称。
`mv id_rsa.pub <节点名>.pub`
一旦创建并重命名所有系统的公共密钥后，即可继续在不同的系统上交换密钥。

- 8 通过使用 `scp` 命令，对每个节点执行 `< 节点名 >.pub` 密钥的安全复制。
以下示例为双节点的情况：
（节点 1）：

```
scp /home/oracle/.ssh/< 节点 1>.pub  
< 节点 2 的 ip>:/home/oracle/.ssh
```


（节点 2）：

```
scp /home/oracle/.ssh/< 节点 2>.pub  
< 节点 1 的 ip>:/home/oracle/.ssh
```


现在，每个系统的 `/home/oracle/.ssh` 目录下均有另一个系统的公共密钥。
- 9 通过使用 `touch` 命令，在每个节点的 `/home/oracle.ssh` 目录下创建名为 `authorized_keys` 的文件：

```
touch authorized_keys
```
- 10 在每个系统上执行以下步骤：

```
cat < 节点 1 名称 >.pub >> authorized_keys  
cat < 节点 2 名称 >.pub >> authorized_keys
```
- 11 一旦在所有节点上完成步骤 10 后，您就能够在每个节点上执行 `ssh` 而无需提示输入密码。

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。

在您的存储设备硬盘柜上创建磁盘分区

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 数据库。出于图示说明目的，此处使用了光纤信道存储设备术语。如果使用直接连接的 SAS 或 iSCSI 存储设备（Dell™ PowerVault™ MD3000、MD3000i 或 EqualLogic 存储阵列），请参阅表 6-2 以将光纤信道术语转换为 PowerVault MD3000、MD3000i 或 EquaLogic 术语。

表 6-2. 光纤信道、直接连接的 SAS 和 EqualLogic 阵列术语

光纤信道存储设备	直接连接的 SAS 或 iSCSI (MD3000/MD3000i)	EqualLogic 阵列卷
LUN	虚拟磁盘	卷
/dev/emcpower(X)	/dev/sd(X)	/dev/sd(X)
PowerPath	多路径 (MPIO)	设备映射程序

要验证是否所有节点均能检测每个存储 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，请验证每个节点上是否均已安装 EMC[®] Navisphere[®] 代理程序和正确版本的 PowerPath[®]/EMC Navisphere 软件中验证是否已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：** 如果要在节点上安装群集或重新安装软件，则必须执行步骤 1。

- 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 2-1 和表 2-1）。
- 3 验证您是否已作为 **root** 登录。
- 4 在每个节点上，键入：

```
more /proc/partitions
```


节点将检测并显示 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，则虚拟磁盘显示为 /dev/sdb 和 /dev/sdc。

- 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 PowerVault MD3000、MD3000i 或 EqualLogic 存储阵列，则对于所有节点，在该文件中显示的所有虚拟磁盘或卷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、虚拟磁盘或卷。
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。

调整运行 Linux 操作系统的系统的磁盘分区


 **小心：** 在运行 Linux 操作系统的系统中，请在数据写入到 LUN/ 虚拟磁盘之前对应分区表。否则分区映射将会重新写入并且破坏 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 条带元素大小为 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 PowerVault MD3000、MD3000i 或 EqualLogic 存储阵列，该过程在 `/dev/sdb1` 上执行。

```
fdisk /dev/emcpowera
```

 **注：** 执行以下步骤之前，请在 `/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)
l # 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，**fdisk** 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，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.
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 在命令提示符下，键入以下 **fdisk** 公用程序参数：x
- 3 在命令提示符下，键入以下 **fdisk** 公用程序参数：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** 公用程序参数：w
系统会显示以下信息：
The partition table has been altered!
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
- 7 对所有 Oracle 数据 LUN 重复步骤 1 到步骤 6。

使用 ext3 文件系统配置数据库存储设备 (仅限单个节点)

如果您具有附加存储设备，请执行以下步骤：

- 1 作为 **root** 登录。
- 2 键入：

```
cd /opt/oracle
```

```
$> cd <ORACLE_BASE>
```

其中 **<ORACLE_BASE>** 类似于 **/u01/app/oracle**。
- 3 输入：**mkdir oradata recovery**
使用 **fdisk** 公用程序创建您要在其中存储数据库文件的分区。
例如：
Emcpowera1（如果存储设备为 **emcpowera**）。
使用 **fdisk** 公用程序创建您要在其中存储恢复文件的分区。
例如：
emcpowerb1（如果存储设备为 **emcpowerb**）。
- 4 通过键入以下命令验证新分区：

```
cat /proc/partitions
```

如果没有检测到新分区，请键入：

```
sfdisk -R /dev/emcpowera
```

```
sfdisk -R /dev/emcpowerb
```
- 5 键入：

```
mke2fs -j /dev/emcpowera1
```

```
mke2fs -j /dev/emcpowerb1
```

- 6 通过添加如下条目编辑新建文件系统的 `/etc/fstab` 文件：
`/dev/emcpowera1 <ORACLE_BASE>/oradata ext3
defaults 1 2,`
其中 `<ORACLE_BASE>` 类似于 `/u01/app/oracle`
- 7 键入：
`chown -R oracle.dba oradata recovery
/dev/emcpowerb1 <ORACLE_BASE>/recovery ext3
defaults 1 2,`
其中 `<ORACLE_BASE>` 类似于 `/u01/app/oracle`
- 8 键入：
`mount /dev/emcpowera1 <ORACLE_BASE>/oradata
mount /dev/emcpowerb1 <ORACLE_BASE>/recovery`


配置共享的存储设备

使用 OCFS2 配置用于 Oracle 群集件和数据库的共享存储设备

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 生成使用 `ocfs2` 默认群集名称的 OCFS2 配置文件 `/etc/ocfs2/cluster.conf`。在终端窗口中键入以下命令：
`ocfs2console`
 - c 从菜单中，单击 **Cluster**（群集）→ **Configure Nodes**（配置节点）。如果群集脱机，则控制台会启动该群集。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）。
重复执行步骤 d 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），请在执行步骤 e 时，删除文件 `/etc/ocfs2/cluster.conf` 并再次尝试。

- 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。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 在所有节点上更改 `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`

 **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`

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： `/u02`、`/u03` 和 `/u04`
- 标签： `u02`、`u03` 和 `u04`
- 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 个节点插槽格式化外部存储设备：

ocr.dbf 和投票磁盘


```
mkfs.ocfs2 -b 4K-C128K-N4-Lu01/dev/emcpowera1
```


数据库文件

```
mkfs.ocfs2 -b 4K-C128K-N4-Lu02/dev/emcpowerb1
```

快擦写恢复区域

```
mkfs.ocfs2 -b 4K-C128K-N4-Lu03/dev/emcpowerc1
```

 **注：** 节点插槽数是指群集节点数。

 **注：** 有关设置群集格式化参数的详情，请访问 OCFS2 常见问题网站 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 /u02 /u03 /u04
```

```
chown -R oracle.dba /u02 /u03 /u04
```

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

```
/dev/emcpowera1 /u02 ocfs2
```

```
_netdev,datavolume,nointr00
```

```
/dev/emcpowerb1 /u03 ocfs2
```

```
_netdev,datavolume,nointr00
```

```
/dev/emcpowerc1 /u04 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可访问相同的磁盘。

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
```


使用原始设备接口配置共享的存储设备（仅限 Enterprise Linux 4）

- 1 在第一个节点上，使用 `fdisk` 公用程序在外部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 通过键入以下命令验证新分区：`more /proc/partitions`
如果 `/proc/partitions` 文件中没有显示新分区，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。

编辑 `/etc/sysconfig/rawdevices` 文件并添加以下行：

```
/dev/raw/votingdisk1 /dev/emcpowera1  
/dev/raw/votingdisk2 /dev/emcpowera2  
/dev/raw/votingdisk3 /dev/emcpowera3  
/dev/raw/ocr1.dbf /dev/emcpowera4  
/dev/raw/ocr2.dbf /dev/emcpowera5  
/dev/raw/spfile+ASM.ora /dev/emcpowera6
```

 **注：** 如果 PowerPath 虚拟设备上的三个分区在各节点之间不一致，请相应修改 `/dev/sysconfig/rawdevices` 配置文件。

键入：`chkconfig networkwait off`。

 **注：** 使用 ASM 配置共享存储设备可通过原始设备接口或 ORACLEASM 库驱动程序实现。

如果使用的是用于 ASM 的原始设备接口，请编辑 `/etc/sysconfig/rawdevices` 文件。添加附加的条目：

```
/dev/raw/ASM1/dev/emcpowerb1  
/dev/raw/ASM2/dev/emcpowerc1
```

使用 ORACLEASM 库驱动程序时，请按照第 126 页上的“使用 ASM 配置共享的存储设备”中的说明进行操作。

使用块设备配置共享存储设备



注：执行本节中的步骤之前，请按照《操作系统和硬件安装指南》的“配置用于 Oracle 数据库安装的操作系统”章节中列出的步骤进行操作，该指南可从 Dell 支持网站 support.dell.com 获得。

- 1 在第一个节点上，使用 **fdisk** 公用程序在外部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 OCR、投票磁盘以及 Oracle 系统参数文件。
- 2 通过键入以下命令验证新分区：`more /proc/partitions`。如果 `/proc/partitions` 文件中没有显示新分区，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。此文件位于 `/dell-oracle-deployment/scripts/` 目录中：

```
[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/emcpower1` 和 `/dev/emcpower2`，则 `permissions.ini` 文件修改为如下形式：


```
[ocr]
primary_ocr=/dev/emcpower1
mirror_ocr1=/dev/emcpower2
```

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

```
[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` 修改为如下形式：

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

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

- 4 设置 `permissions.ini` 文件后，请运行位于 `/dell-oracle-deployment/scripts/` 文件夹下的 `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 配置共享的存储设备

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` 公用程序在其他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`

 **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>
```

- 3 键入 `chkconfig networkwait off`。



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



注：执行本节中的步骤之前，请按照《操作系统和硬件安装指南》的“配置用于 Oracle 数据库安装的操作系统”章节中列出的步骤进行操作，该指南可从 Dell 支持网站 support.dell.com 获得。

- 1 将 `asm1` 和 `asm2` 的磁盘组名称添加到 `permissions.ini` 文件中。

此文件位于 `/dell-oracle-deployment/scripts/`

目录中：`[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：

```
[asm]
```

```
asm1=/dev/emcpowerc1
```

```
asm2=/dev/emcpowerd1
```

要添加使用 `/dev/emcpowerel` 的附加 ASM 磁盘组 ASM3，请在会话中再添加一个条目：

```
asm3=/dev/emcpowerel
```

- 2 设置 `permissions.ini` 文件后，请运行位于 `/dell-oracle-deployment/scripts/` 文件夹下的 `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 存储设备和 Linux 设备映射程序多路径驱动程序时，才执行步骤 3。按如下方式设置 `/etc/sysconfig/oracleasm` 中的 `ORACLEASM_SCANORDER` 参数：
`ORACLEASM_SCANORDER="dm"`
重新引导系统以使更改生效。
- 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 磁盘重复执行步骤 4。
- 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`
此时将显示在步骤 5 中创建的磁盘。例如：
`ASM1`
`ASM2`
- 7 确保其余节点能够访问您在步骤 5 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`

使用 ASM 在新节点上配置共享的存储设备

- 1 作为 root 登录。
- 2 打开终端窗口，然后作为 root 登录。
- 3 对于 Enterprise Linux 4:
从其中一个现有节点将 `/etc/sysconfig/rawdevices` 文件复制到新节点上的相同位置。
对于 Enterprise Linux 5:
有关说明，请参阅《Dell PowerEdge 系统: Redhat Enterprise Linux 或 Oracle Enterprise Linux Advanced Server 上的 Oracle Database 10gR2: 存储设备和网络指南 (版本 1.0)》说明文件的“使用块设备配置共享存储设备”章节，该说明文件可从 Dell 支持网站 support.dell.com 获得。
- 4 打开终端窗口，并在新节点上执行以下步骤:
 - a 键入: `service oracleasm configure`
 - b 对所有节点输入以下内容:
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
- 5 仅当 RAC 配置使用 EqualLogic iSCSI 存储设备和 Linux 设备映射程序多路径驱动程序时，才执行步骤 5。按如下方式设置 `/etc/sysconfig/oracleasm` 中的 `ORACLEASM_SCANORDER` 参数:
`ORACLEASM_SCANORDER="dm"`
重新引导系统以使更改生效。

- 6 确保新节点可以访问 ASM 磁盘。
在终端窗口中，输入以下命令：
`service oracleasm scandisks`
- 7 确保 ASM 磁盘在新节点上可用。
在终端窗口中，输入以下命令：
`service oracleasm listdisks`
列出其余节点上所有可用的磁盘。
例如：
ASM1
ASM2

索引

A

ASM

库驱动程序, 128

B

绑定对, 112

帮助, 76

Dell 支持, 76

Oracle 支持, 76

别名, 107

布线

光纤信道存储设备, 79

iSCSI 群集, 91

SAS 存储设备, 85

C

超长帧, 99

D

Dell/EMC 光纤信道, 78

Dell|EMC 光纤信道

存储设备, 78

交换机, 78

电缆

CAT 5e, 78

CAT 6, 78

多路径驱动器, 89

E

EMC

Navisphere, 117

PowerPath, 117

Enterprise Linux, 76

G

高可用性, 113

公共密钥, 115

光纤信道

SAN 连接配置, 80

直接连接配置, 79

J

ifconfig, 112

IP 地址

公用 IP 地址, 111

虚拟 IP 地址, 111

专用 IP 地址, 111

镜像分区, 125

卷, 98

L

LUN, 79

链接监测, 113

逻辑单元号码, 76

M

MPIO 软件, 87

MTU, 99

模块化磁盘存储管理器, 87

N

NIC

端口分配, 111

O

OCFS2, 121

P

PowerConnect 交换机, 95

PowerPath 虚拟设备, 117

Q

群集件

配置存储设备, 121

R

RSA 密钥对, 115

认证与培训

Dell, 76

Oracle, 76

S

SAS

群集设置, 83, 89, 95, 111

释义提示, 115

T

投票磁盘, 125

W

网络绑定, 113

网络参数, 113

X

虚拟磁盘, 76

Y

以太网交换机, 78

域命名服务, 111

Z

术语

成员, 95

池, 95

卷, 95

组, 95

资源介质

PowerVault MD3000, 87

Oracle[®] Database sur les systèmes
Dell[™] PowerEdge[™] sous
Enterprise Linux[®] x86_64

**Guide de stockage
et de mise en réseau**

Version 1.1

Remarques, précautions et avertissements



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



PRÉCAUTION : Une PRÉCAUTION indique un risque de dommage matériel ou de perte de données en cas de non-respect des instructions.



AVERTISSEMENT : Un AVERTISSEMENT vous avertit d'un risque d'endommagement du matériel, de blessure corporelle ou de mort.

Les informations contenues dans ce document sont sujettes à modification sans préavis.

© 2009 Dell Inc. Tous droits réservés.

La reproduction de ces documents 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*, *PowerConnect*, *PowerEdge* et *PowerVault* sont des marques de Dell Inc. ; *Broadcom* est une marque de Broadcom Corp ; *EMC*, *Navisphere* et *PowerPath* sont des marques déposées d'EMC Corporation ; *Intel* est une marque déposée d'Intel ; *Oracle* est une marque déposée d'Oracle Corporation et/ou de ses filiales.

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.

Table des matières

1	Présentation	141
	Documentation requise pour déployer Dell Oracle Database	141
	Terminologie utilisée dans le présent document	142
	Obtention d'aide	142
	Support Dell.	142
	Support Oracle	143
2	Configuration d'un cluster Fibre Channel	145
	Connexions matérielles pour un cluster Fibre Channel	145
	Avant de commencer	148
	Câblage du système de stockage Fibre Channel	148
	Configuration Fibre Channel à connexion directe	148
	Configuration Fibre Channel avec connexion à un SAN	149

3 Configuration d'un cluster SAS pour un système Dell PowerVault MD3000 et des châssis d'extension MD1000 . . . 151

**Configuration d'un cluster SAS
comprenant un système PowerVault MD3000
et des châssis d'extension MD1000 154**

- Tâche 1: installation du matériel 154
- Tâche 2: installation des logiciels hôtes requis pour le stockage. 155
- Tâche 3: vérification et mise à niveau du micrologiciel. 156
- Tâche 4: installation du pilote de l'adaptateur SAS 5/E. 156
- Tâche 5: post-installation 156

4 Configuration d'un cluster iSCSI pour un système PowerVault MD3000i et des châssis de stockage MD1000 . . . 157

**Configuration d'un cluster iSCSI
comprenant un système PowerVault MD3000i
et des châssis d'extension MD1000 159**

- Tâche 1: installation du matériel 159
- Tâche 2: installation des logiciels hôtes requis pour le stockage 162
- Tâche 3: vérification et mise à niveau du micrologiciel. 162
- Tâches de post-installation. 162

5	Configuration de clusters iSCSI pour les systèmes de stockage Dell EqualLogic série PS	163
	Terminologie EqualLogic	163
	Configuration du système de stockage iSCSI Dell EqualLogic	164
	Création des volumes.	167
	Configuration des réseaux iSCSI.	169
	Définition des paramètres d'accès des systèmes hôtes aux volumes.	170
6	Configuration du stockage, de l'équivalence Oracle et de la mise en réseau pour Oracle RAC	181
	Configuration des réseaux public et privé	181
	Configuration du réseau public.	182
	Configuration du réseau privé à l'aide de liens (bonding)	183
	Configuration de Secure Shell (ssh) pour l'équivalence Oracle	186
	Vérification de la configuration du stockage	187
	Création des partitions de disque sur un châssis de stockage	187
	Définition des partitions de disque pour les systèmes exécutant Linux	189
	Exemple : arguments de l'utilitaire fdisk	189
	Procédure : utilisation de fdisk pour le paramétrage d'une partition de disque	190

Configuration du stockage de la base de données à l'aide du système de fichiers ext3 pour un seul nœud	191
Configuration du stockage partagé	193
Configuration du stockage partagé pour Oracle Clusterware et Oracle Database à l'aide d'OCFS2.	193
Configuration du stockage partagé à l'aide de RAW Device Interface pour Enterprise Linux 4 uniquement	196
Configuration du stockage partagé à l'aide de périphériques de bloc.	197
Configuration du stockage partagé à l'aide d'ASM	199
Configuration du stockage partagé à l'aide de périphériques de bloc.	199
Configuration du stockage partagé à l'aide du pilote de bibliothèque ASM.	200
Configuration du stockage partagé sur un nouveau nœud à l'aide d'ASM	201
 Index	 203

Présentation

Le contenu du présent document s'applique à :

- Oracle® Database 10g R2 sous Red Hat® Enterprise Linux® ou Oracle Enterprise Linux 4.7 AS x86_64
- Oracle Database 10g R2 sous Red Hat Enterprise Linux ou Oracle Enterprise Linux 5.2 AS x86_64
- Oracle Database 11g R1 sous Red Hat Enterprise Linux ou Oracle Enterprise Linux 5.2 AS x86_64



REMARQUE : Ce document est un guide général de configuration des composants réseau et de stockage requis pour exécuter la base de données Dell|Oracle sur un système doté du système d'exploitation Red Hat Enterprise Linux ou Oracle Enterprise Linux. Pour consulter la liste des configurations réseau et de stockage prises en charge par votre système, cliquez sur le lien **Dell™ Validated Components** de la page Web Oracle Database and Applications Solutions du site dell.com/oracle.

Documentation requise pour déployer Dell|Oracle Database

Les documents suivants sont requis pour le déploiement de Dell|Oracle Database :

- *Oracle Database sur les systèmes Dell PowerEdge sous Enterprise Linux x86_64 – 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 matérielle et logicielle et la manière d'obtenir des fichiers Open Source.
- *Oracle Database sur les systèmes Dell PowerEdge sous Enterprise Linux x86_64 – Guide de stockage et de mise en réseau _64 :* ce module indique comment installer et configurer les solutions de mise en réseau et de stockage.

- *Oracle Database sur les systèmes Dell PowerEdge sous Enterprise Linux x86_64 – Guide d'installation et de configuration de la base de données* : ce module indique comment installer et configurer Oracle Database.
- *Oracle Database sur les systèmes Dell PowerEdge sous Enterprise Linux x86_64 – Guide de dépannage* : ce module indique comment ajouter un nœud à un cluster et corriger les erreurs survenues lors des procédures d'installation décrites dans les modules précédents.



REMARQUE : Tous les modules indiquent comment bénéficier du support technique Dell.

Terminologie utilisée dans le présent document

Dans ce document, les termes LUN (Logical Unit Number [numéro d'unité logique]) et disque virtuel sont synonymes. Le terme LUN est généralement utilisé pour les environnements de systèmes de stockage Fibre-Channel Dell/EMC. Le terme disque virtuel est plutôt réservé aux environnements de stockage SAS Dell PowerVault™ (PowerVault MD3000i et PowerVault MD3000i avec châssis d'extension PowerVault MD1000) ou iSCSI Dell EqualLogic.

Sauf indication contraire, le terme Enterprise Linux s'applique aussi bien à Red Hat Enterprise Linux qu'à Oracle Enterprise Linux dans le présent document.

Obtention d'aide

Support Dell

- Pour plus d'informations sur l'utilisation du système, voir la documentation fournie avec ses composants.
- Pour les livres blancs, les configurations prises en charge par Dell et des informations générales, voir la page Web Oracle Database and Applications Solutions du site dell.com/oracle.
- Pour bénéficier du support technique Dell pour le matériel ou le système d'exploitation et télécharger les dernières mises à jour destinées à votre système, voir le site Web support.dell.com.

- Vous trouverez les informations de contact Dell dans le document *Oracle Database sur les systèmes Dell PowerEdge sous Enterprise Linux x86_64 – Guide de dépannage* de votre système, disponible sur le site Web du Support Dell, à l'adresse support.dell.com.
- Des formations et certifications Dell Enterprise sont disponibles. Pour plus d'informations, voir le site Web dell.com/training. Ce service n'est pas disponible dans certains pays.

Support Oracle

- Pour des informations sur les formations relatives au logiciel Oracle et aux clusters de l'application, mais aussi pour contacter Oracle, voir le site Web d'Oracle (oracle.com) ou votre documentation Oracle.
- Le site Web My Oracle Support, metalink.oracle.com, contient des informations de support technique, des fichiers téléchargeables et d'autres informations techniques.
- Pour plus d'informations sur l'installation et la configuration d'Oracle, voir le document *Oracle Database sur les systèmes Dell PowerEdge sous Enterprise Linux x86_64 – Guide d'installation et de configuration de la base de données*, disponible sur le site Web du Support Dell, à l'adresse support.dell.com.

Configuration d'un cluster Fibre Channel

⚠ AVERTISSEMENT : Avant d'exécuter les opérations décrites dans cette section, lisez les consignes de sécurité fournies avec votre ordinateur. Pour plus d'informations sur les meilleures pratiques en matière de sécurité, voir le site Web Regulatory Compliance (Conformité à la réglementation), à l'adresse suivante : www.dell.com/regulatory_compliance.

La présente section vous aide à vérifier les connexions matérielles ainsi que les configurations matérielle et logicielle du cluster Fibre Channel effectuées par votre prestataire de services Dell.

La figure 2-1 et la figure 2-3 présentent les connexions requises pour le cluster, tandis que le tableau 2-1 récapitule les connexions du cluster.

Connexions matérielles pour un cluster Fibre Channel

Pour vérifier toutes les connexions matérielles d'un cluster Fibre Channel, voir la figure 2-1. Le tableau 2-1 répertorie l'ensemble des connexions Fibre Channel représentées sur la figure 2-1.

Figure 2-1. Connexions matérielles pour un cluster Fibre Channel

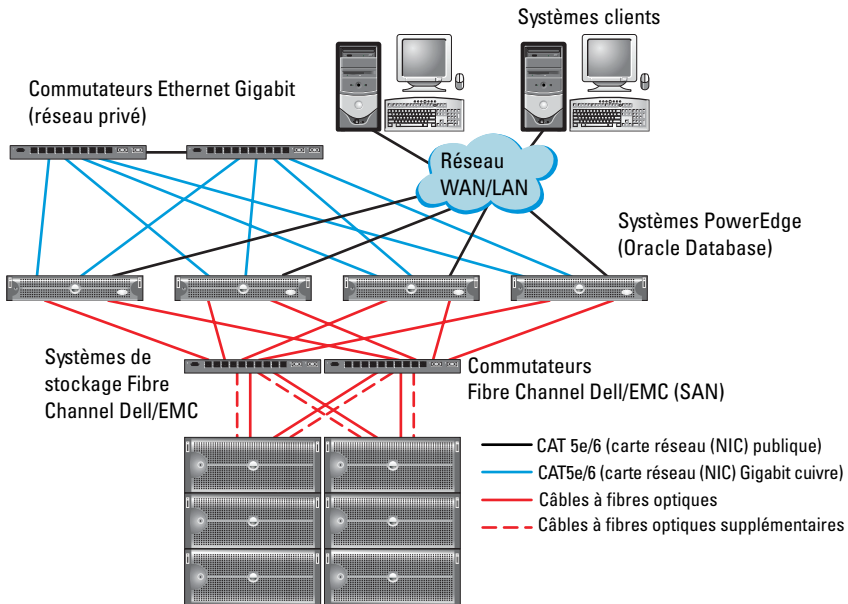


Tableau 2-1. Interconnexions matérielles pour Fibre Channel

Composant de cluster Connexions	
Noeud système Dell™ Poweredge™	<ul style="list-style-type: none"> • 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 2-1. Interconnexions matérielles pour Fibre Channel (Suite)

Composant de cluster	Connexions
• Système de stockage Fibre Channel Dell/EMC	<ul style="list-style-type: none">• 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">– Un câble à fibres optiques reliant le port 0 du processeur de stockage A au commutateur Fibre Channel 0– Un câble à fibres optiques reliant le port 1 du processeur de stockage A au commutateur Fibre Channel 1– Un câble à fibres optiques reliant le port 0 du processeur de stockage B au commutateur Fibre Channel 1– Un câble à fibres optiques reliant le port 1 du processeur de stockage B au commutateur Fibre Channel 0
• Commutateur Fibre Channel Dell/EMC	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 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

Avant de commencer

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

- Tous les composants matériels ont été installés dans le rack.
- Toutes les interconnexions matérielles ont été configurées comme l'indiquent la figure 2-1, la figure 2-3 et le tableau 2-1.
- Tous les LUN (numéros d'unités logiques), 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.



PRÉCAUTION : Avant d'effectuer les procédures décrites dans les sections suivantes, vérifiez que le matériel et les câbles du système sont correctement installés.

Câblage du système de stockage Fibre Channel

Selon vos besoins, vous pouvez configurer le système de stockage du cluster Fibre Channel de votre base de données Oracle de différentes façons :

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

Les sections suivantes décrivent le câblage requis pour ces configurations.

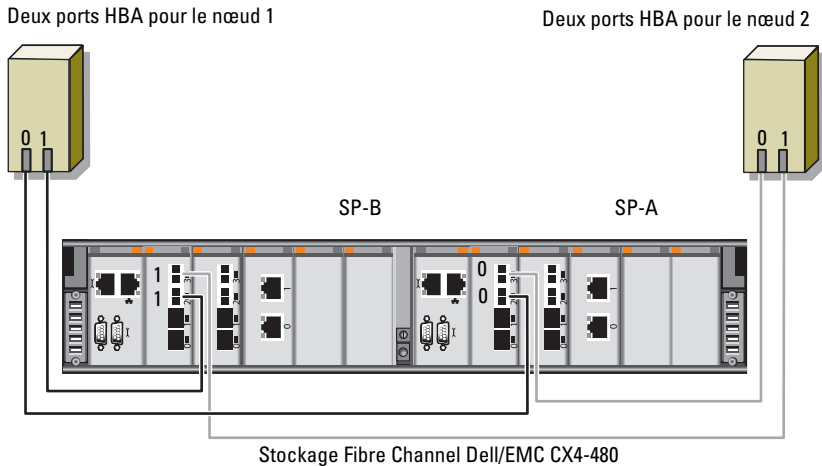
Configuration Fibre Channel à connexion directe

Pour effectuer une configuration Fibre Channel à connexion directe pour vos nœuds :

- 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.

Pour les connexions d'un cluster Fibre Channel relié à un SAN, voir la figure 2-2.

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



Configuration Fibre Channel avec connexion à un SAN

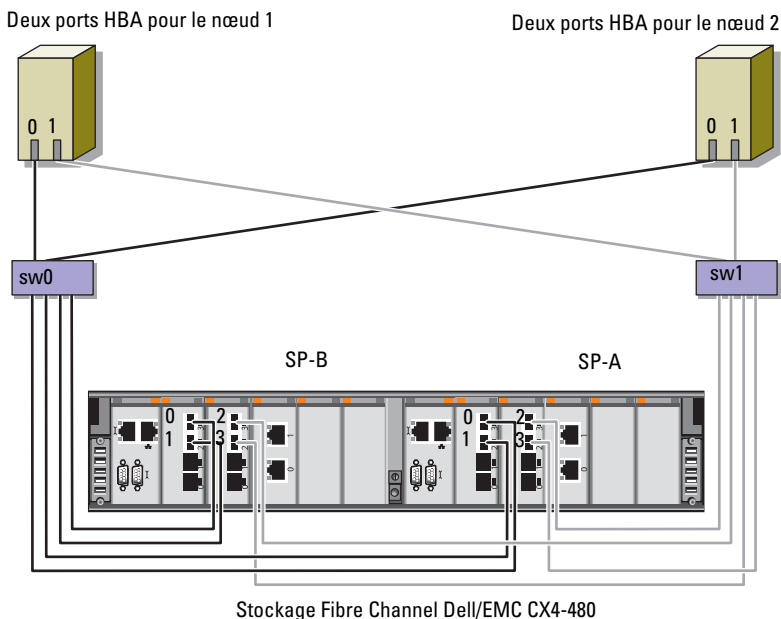
Pour effectuer une configuration à connexion SAN à quatre ports pour vos nœuds :

- 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.

Pour les connexions d'un cluster Fibre Channel relié à un SAN, voir la figure 2-3.

Figure 2-3. Câblage d'un cluster Fibre Channel connecté à un SAN



Configuration d'un cluster SAS pour un système Dell PowerVault MD3000 et des châssis d'extension MD1000

 **AVERTISSEMENT :** Avant d'exécuter les opérations décrites dans cette section, lisez les consignes de sécurité fournies avec votre ordinateur. Pour plus d'informations sur les meilleures pratiques en matière de sécurité, voir le site Web Regulatory Compliance (Conformité à la réglementation), à l'adresse suivante : www.dell.com/regulatory_compliance.

Pour configurer les systèmes Dell™ PowerEdge™ et Dell PowerVault™ MD3000 et le châssis de stockage MD1000 pour un environnement Oracle® RAC (Real Application Cluster) :

- 1 Vérifiez les configurations matérielle et logicielle à l'aide de la figure 3-1, du tableau 3-1 et de la figure 3-2 de la présente section.
- 2 Suivez les procédures de la section “Configuration d'un cluster SAS comprenant un système PowerVault MD3000 et des châssis d'extension MD1000”, page 154.

Figure 3-1 Câblage du cluster SCSI (SAS) série et du châssis de stockage Dell PowerVault MD3000

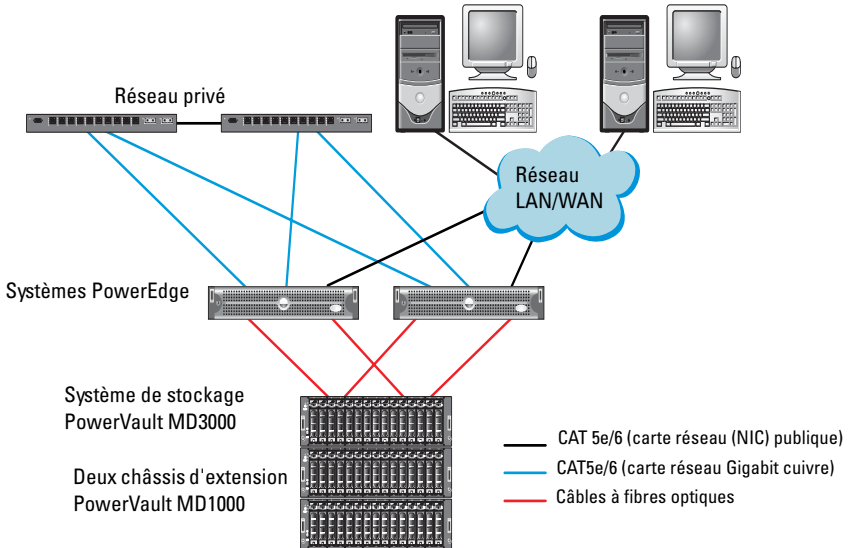


Tableau 3-1 Interconnexions matérielles d'un cluster SAS

Composant de cluster	Connexions
Nœud système PowerEdge	<ul style="list-style-type: none">• Un câble CAT5e/6 reliant la carte réseau (NIC) publique au réseau local (LAN)• Un câble CAT5e/6 reliant la carte réseau (NIC) Gigabit privée au commutateur Ethernet Gigabit (réseau privé)• Un câble CAT5e/6 reliant une carte réseau (NIC) Gigabit privée redondante au commutateur Ethernet Gigabit redondant (réseau privé)• Deux connexions SAS vers le nœud système PowerVault MD3000 via un contrôleur SAS 5/E <p>REMARQUE : Pour plus d'informations sur l'interconnexion du nœud système PowerEdge, voir "Configuration d'un cluster SAS comprenant un système PowerVault MD3000 et des châssis d'extension MD1000", page 154.</p>
Châssis de stockage PowerVault MD3000	<ul style="list-style-type: none">• Deux câbles CAT 5e/6 connectés au réseau local (un à partir de chaque processeur de stockage)• Deux connexions SAS vers le nœud système PowerVault MD3000 à l'aide de câbles SAS 5/E <p>REMARQUE : Pour plus d'informations sur l'interconnexion du châssis de stockage PowerVault MD3000, voir "Configuration d'un cluster SAS comprenant un système PowerVault MD3000 et des châssis d'extension MD1000", page 154.</p>
Châssis de stockage Dell PowerVault MD1000 (en option)	<ul style="list-style-type: none">• Autant de connexions par câbles SAS que nécessaire pour le châssis d'extension PowerVault MD1000

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 limités à deux nœuds.

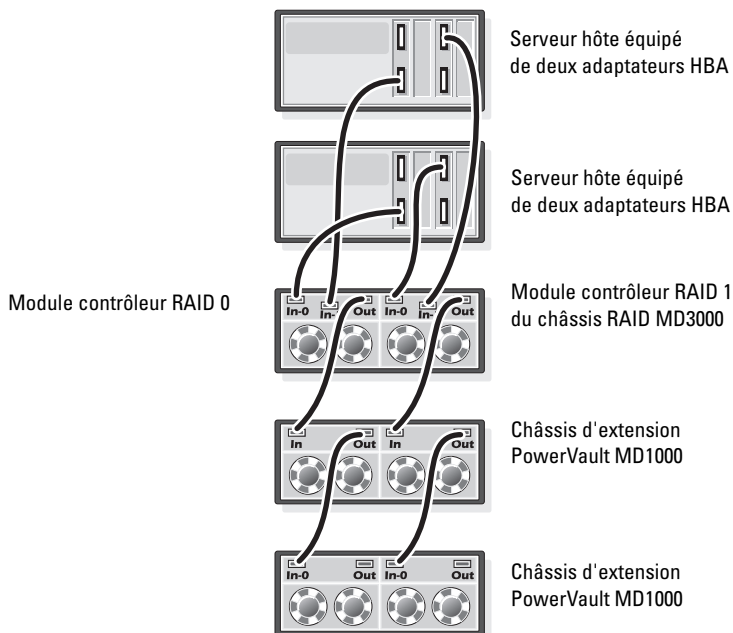
Pour effectuer une configuration à connexion directe pour vos nœuds :

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



REMARQUE : Pour plus d'informations sur la configuration du châssis d'extension PowerVault MD1000, voir la documentation du système de stockage PowerVault MD3000 sur le site Web du Support Dell, à l'adresse support.dell.com.

Figure 3-2 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 stockage sur un châssis PowerVault MD3000, utilisez le support *Dell PowerVault Resource* livré avec le système. Pour installer le logiciel Modular Disk Storage Manager sur le nœud principal et le logiciel multiacheminement (MPIO) sur les autres nœuds, suivez les procédures décrites dans la documentation du châssis de stockage PowerVault MD3000.

Tâche 3 : vérification et mise à niveau du micrologiciel

- 1 Lancez la détection des unités de stockage à connexion directe du système hôte à l'aide du logiciel Modular Disk Storage Manager (MDSM) installé sur l'hôte.
- 2 Vérifiez que le micrologiciel utilisé par les composants de stockage répertoriés ci-après respecte la version minimale requise.
 - Micrologiciel des contrôleurs RAID
 - Micrologiciel des systèmes de stockage PowerVault MD3000
 - Micrologiciel des châssis d'extension PowerVault MD1000



REMARQUE : Pour afficher les versions minimales requises, cliquez sur le lien **Dell Validated Components** de la page Oracle Database and Applications Solutions du site Web dell.com/oracle.

Tâche 4 : installation du pilote de l'adaptateur SAS 5/E

Installez le pilote SAS 5/E à l'aide du support *PowerVault MD3000 Resource*.



REMARQUE : Vérifiez que la version du pilote SAS 5/E est identique ou supérieure à celle qui est mentionnée sur la page Oracle Database and Applications Solutions (lien **Dell Validated Components**) du site Web dell.com/oracle.

Pour obtenir de l'aide lors de l'installation des pilotes sur les deux nœuds du cluster, voir la documentation fournie avec le châssis de stockage PowerVault MD3000 et les adaptateurs HBA SAS.

Tâche 5 : post-installation

Une fois les pilotes et les logiciels installés, exécutez les tâches de post-installation décrites dans le document *PowerVault MD3000 – Guide d'installation*. Créez l'environnement décrit dans le document *Oracle Database sur les systèmes Dell PowerEdge sous Enterprise Linux x86_64 – Guide d'installation du système d'exploitation et du matériel* et dans le *Guide Linux*. Ces documents sont disponibles sur le site Web du Support Dell, à l'adresse support.dell.com.



REMARQUE : Il est recommandé de créer une configuration RAID 10 pour les disques affectés aux LUN.

Configuration d'un cluster iSCSI pour un système PowerVault MD3000i et des châssis de stockage MD1000



AVERTISSEMENT : Avant d'exécuter les opérations décrites dans cette section, lisez les consignes de sécurité fournies avec votre ordinateur. Pour plus d'informations sur les meilleures pratiques en matière de sécurité, voir le site Web Regulatory Compliance (Conformité à la réglementation), à l'adresse suivante : www.dell.com/regulatory_compliance.

La présente section contient des informations et des procédures de configuration du système Dell™ PowerEdge™ et des châssis de stockage Dell PowerVault™ MD3000i et MD1000 pour un environnement Oracle® RAC (Real Application Cluster).

Vérifiez les connexions matérielles et les configurations logicielle et matérielle à l'aide de la section Configuration prise en charge du document *Dell PowerVault MD3000i Support Matrix* présent sur le site Web du Support Dell, à l'adresse support.dell.com.



REMARQUE : Si vous utilisez un châssis de stockage PowerVault MD3000i avec Oracle Enterprise Linux® 5 :

1. Exécutez le script suivant pour installer le pilote multiacheminement ; ne l'installez pas à partir du support *PowerVault MD3000i Modular Disk Storage Manager (MDSM)* :
`dell-oracle-deployment/scripts/standard/510-rpms_scsi_linuxrdac.sh`
2. Lorsque vous êtes invité à installer le pilote multiacheminement au cours de l'installation de MDSM, sélectionnez No (Non), puis poursuivez l'opération.

Tableau 4-1. Interconnexions matérielles iSCSI

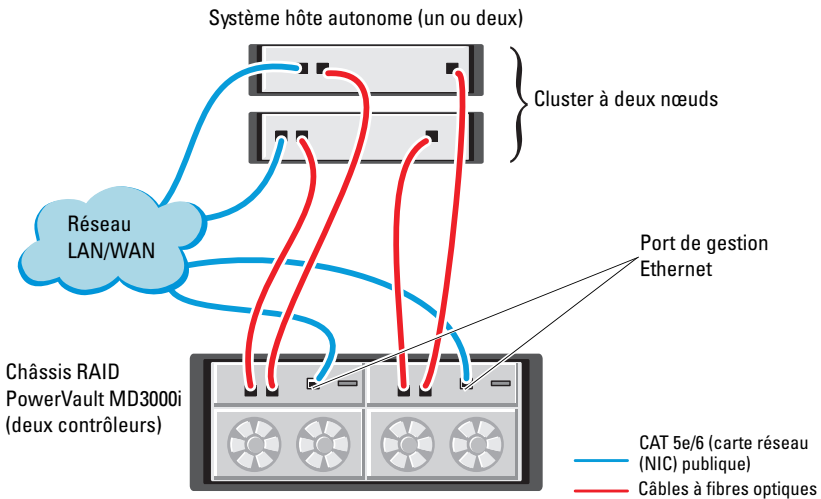
Composant de cluster	Connexions
Nœud système PowerEdge	<ul style="list-style-type: none">• Un câble CAT5e/6 reliant la carte réseau (NIC) publique au réseau local (LAN)• Un câble CAT5e/6 reliant la carte réseau (NIC) Gigabit privée au commutateur Ethernet Gigabit (réseau privé)• Un câble CAT5e/6 reliant une carte réseau (NIC) Gigabit privée redondante au commutateur Ethernet Gigabit redondant (réseau privé)• Un câble CAT 5e/6 reliant la carte (NIC) Gigabit iSCSI au commutateur Ethernet Gigabit (réseau iSCSI) <p>REMARQUE : Pour plus d'informations sur le châssis de stockage PowerVault MD3000i, voir la documentation relative à la configuration du système PowerVault MD3000i sur le site Web du Support Dell, à l'adresse support.dell.com.</p>
Système de stockage PowerVault MD3000i	<ul style="list-style-type: none">• 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 <p>REMARQUE : Pour plus d'informations sur le châssis de stockage PowerVault MD3000i, voir la documentation relative à la configuration du système PowerVault MD3000i sur le site Web du Support Dell, à l'adresse support.dell.com.</p>
Châssis d'extension Dell PowerVault MD1000 (en option)	<ul style="list-style-type: none">• 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 4-1. Câblage de clusters iSCSI à connexion directe



Pour créer une configuration à connexion directe pour les nœuds du cluster (voir la figure 4-1), procédez comme suit :

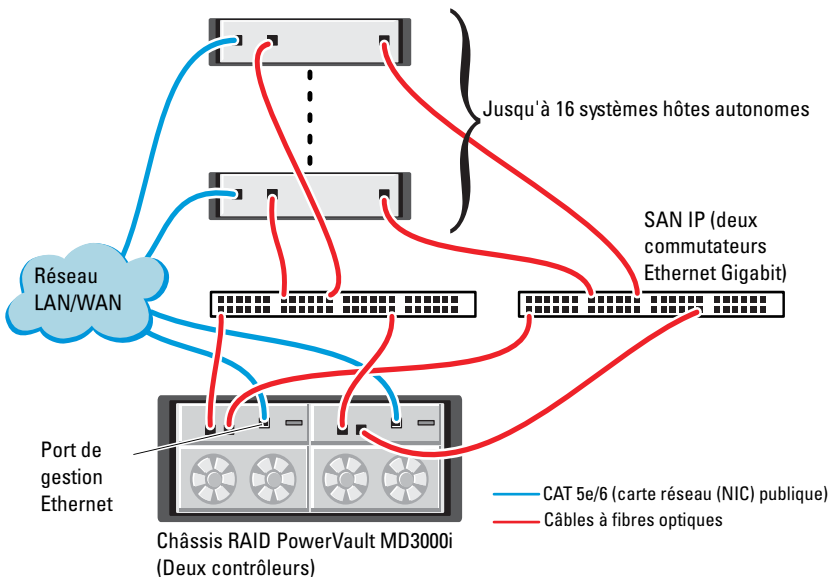
- 1 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port (iSCSI HBA ou NIC) du nœud 1 et le port **In-0** du contrôleur RAID 0 du châssis de stockage PowerVault MD3000i.
- 2 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port (iSCSI HBA ou NIC) du nœud 1 et le port **In-0** du contrôleur RAID 1 du châssis de stockage PowerVault MD3000i.

- 3 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port (iSCSI HBA ou NIC) du nœud 2 et le port **In-1** du contrôleur RAID 0 du châssis de stockage PowerVault MD3000i.
- 4 Installez un câble CAT 5e/6 entre l'autre port (iSCSI HBA ou NIC) du nœud 2 et le port **In-1** du contrôleur RAID 1 du châssis de stockage PowerVault MD3000i.
- 5 (Facultatif) Connectez deux câbles SAS entre les deux ports de sortie du châssis de stockage PowerVault MD3000 et les deux ports d'entrée ("In") du premier châssis d'extension PowerVault MD1000.
- 6 (Facultatif) Connectez deux câbles SAS entre les deux ports de sortie du châssis de stockage PowerVault MD1000 et les ports **In-0** du second châssis d'extension MD1000.

REMARQUE : Pour plus d'informations sur la configuration du châssis d'extension PowerVault MD1000, voir la documentation du système de stockage PowerVault MD3000i sur le site Web du Support Dell, à l'adresse support.dell.com.

Les clusters iSCSI avec liaison par commutateur peuvent prendre en charge jusqu'à huit nœuds.

Figure 4-2. Câblage des clusters iSCSI avec liaison par commutateur



Pour créer une configuration avec liaison par commutateur pour les nœuds du cluster (voir la figure 4-2), procédez comme suit :

- 1 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port (iSCSI HBA ou NIC) du nœud 1 et le port du commutateur réseau 1.
- 2 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port (iSCSI HBA ou NIC) du nœud 1 et le port du commutateur réseau 2.
- 3 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port (iSCSI HBA ou NIC) du nœud 2 et le port du commutateur réseau 1.
- 4 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port (iSCSI HBA ou NIC) du nœud 2 et le port du commutateur réseau 2.
- 5 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port du commutateur 1 et le port **In-0** du contrôleur RAID 0 du châssis de stockage PowerVault MD3000i.
- 6 Installez un câble CAT 5e/6 entre l'autre port du commutateur 1 et le port **In-0** du contrôleur RAID 1 du châssis de stockage PowerVault MD3000i.
- 7 Installez un câble CAT 5e/6 entre un port du commutateur 2 et le port **In-1** du contrôleur RAID 0 du châssis de stockage PowerVault MD3000i.
- 8 Installez un câble CAT 5e/6 entre l'autre port du commutateur 2 et le port **In-1** du contrôleur RAID 1 du châssis de stockage PowerVault MD3000i.
- 9 (*Facultatif*). Connectez deux câbles SAS entre les deux ports de sortie du châssis de stockage PowerVault MD3000i et les deux ports d'entrée ("In") du premier châssis d'extension PowerVault MD1000.
- 10 (*Facultatif*). Connectez deux câbles SAS entre les deux ports de sortie du châssis de stockage PowerVault MD3000 et les ports **In-0** du second châssis d'extension PowerVault MD1000.



REMARQUE : Pour plus d'informations sur la configuration du châssis d'extension PowerVault MD1000, voir la documentation du système de stockage PowerVault MD3000i sur le site Web du Support Dell, à l'adresse support.dell.com. Il est recommandé d'utiliser un réseau distinct pour l'infrastructure de stockage iSCSI. Si ce n'est pas possible de le faire, attribuez la fonction de stockage à un VLAN (réseau local virtuel) distinct. 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 support *Dell PowerVault Resource* qui l'accompagne. Pour installer le logiciel Modular Disk Storage Manager sur le nœud principal et le logiciel multiacheminement (MPIO) sur les autres nœuds, suivez les procédures décrites dans la documentation du châssis de stockage PowerVault MD3000i, disponible sur le site Web du Support Dell, à l'adresse support.dell.com.

Tâche 3 : vérification et mise à niveau du micrologiciel

- 1 Lancez la détection des unités de stockage à connexion directe du système hôte à l'aide du logiciel Modular Disk Storage Manager installé sur l'hôte.
- 2 Vérifiez que le micrologiciel utilisé par les composants de stockage répertoriés ci-après respecte la version minimale requise.
 - Micrologiciel des systèmes de stockage MD3000i
 - Micrologiciel des châssis d'extension MD1000



REMARQUE : Pour afficher les versions minimales requises, cliquez sur le lien **Dell Validated Components** de la page **Oracle Database and Applications Solutions** du site Web dell.com/oracle.

Tâches de post-installation

Une fois les pilotes et les logiciels installés, exécutez les tâches de post-installation décrites dans le document *PowerVault MD3000i – Guide d'installation*, disponible sur le site Web du Support Dell (support.dell.com), afin de créer l'environnement décrit dans le tableau 4-1, page 158.

Configuration de clusters iSCSI pour les systèmes de stockage Dell EqualLogic série PS

 **AVERTISSEMENT** : Avant d'exécuter les opérations décrites dans cette section, lisez les consignes de sécurité fournies avec votre ordinateur. Pour plus d'informations sur les meilleures pratiques en matière de sécurité, voir le site Web Regulatory Compliance (Conformité à la réglementation), à l'adresse suivante : www.dell.com/regulatory_compliance.

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 systèmes 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 LUN ou disque virtuel constituant un sous-ensemble de la capacité d'un pool

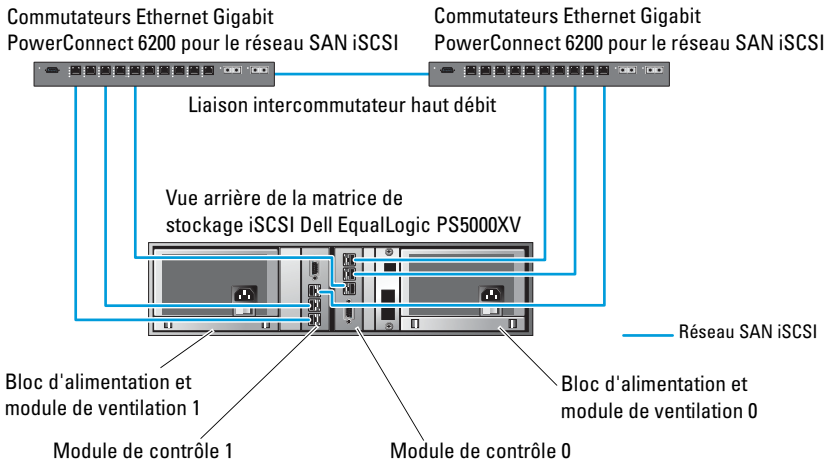
Configuration du système de stockage iSCSI Dell EqualLogic

Les systèmes hôtes peuvent être connectés à la matrice iSCSI Dell™ EqualLogic PS5000XV via un réseau de stockage (SAN) IP et un commutateur Ethernet Gigabit standard. La figure 5-1 présente la configuration réseau recommandée pour une matrice Dell EqualLogic PS5000XV à double module de contrôle. Cette configuration inclut deux commutateurs Ethernet Gigabit Dell PowerConnect™ série 6200, destinés à optimiser la disponibilité et la bande passante du réseau.



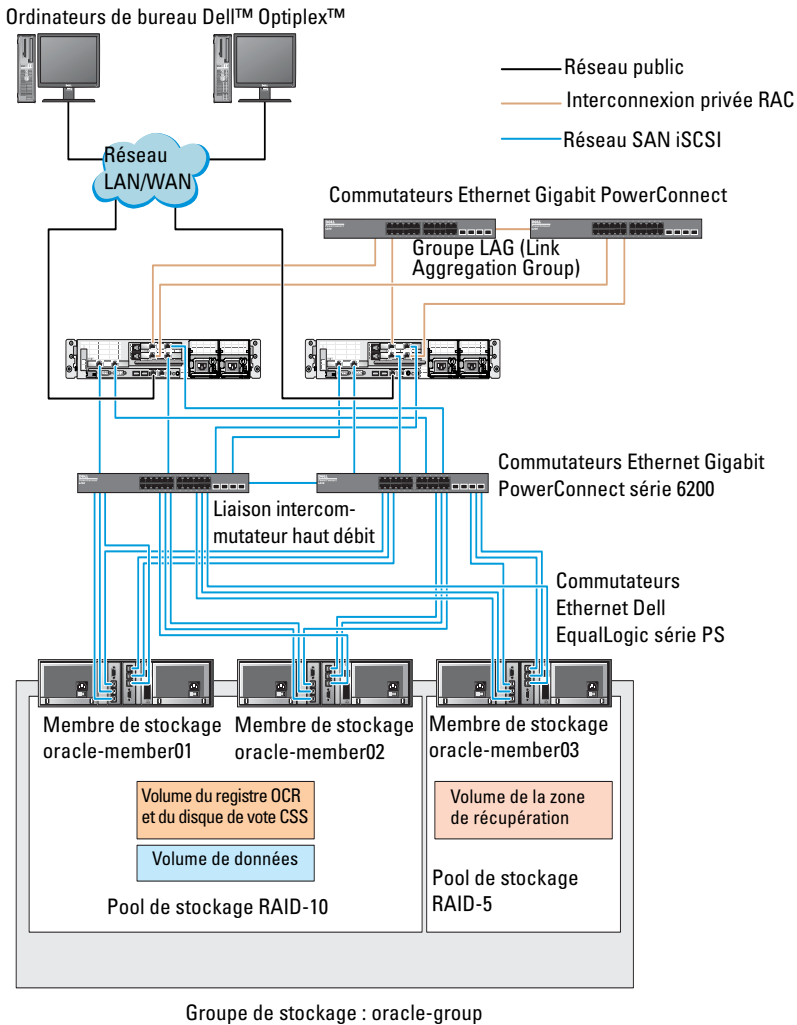
REMARQUE : Il est recommandé d'utiliser deux commutateurs Ethernet Gigabit. En effet, en cas de défaillance au sein d'un environnement à commutateur Ethernet unique, aucun hôte ne pourra accéder au stockage avant le remplacement du périphérique défaillant et la restauration de la configuration. Dans 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 5-1. Configuration réseau recommandée



La figure 5-2 présente l'architecture d'une configuration Oracle[®] RAC (Real Application Cluster) fictive à trois matrices Dell EqualLogic PS5000XV. Les matrices de stockage Dell EqualLogic PS5000XV fournissent la capacité de stockage physique allouée à la base de données RAC. Le groupe **oracle-group** est formé de trois membres Dell EqualLogic PS5000XV : **oracle-member01**, **oracle-member02** et **oracle-member03**. Lorsqu'un membre est initialisé, sa configuration peut se faire avec RAID 10, RAID 5 ou RAID 50.

Figure 5-2. Exemple de configuration Oracle RAC à trois matrices PS5000XV



REMARQUE : Pour plus d'informations sur l'initialisation d'une matrice EqualLogic, voir le document *Dell EqualLogic User's Guide* (Guide d'utilisation de Dell EqualLogic) sur le site Web du Support Dell, à l'adresse support.dell.com.

Un groupe de stockage Dell EqualLogic série PS peut être divisé en plusieurs niveaux ou pools. Le stockage à plusieurs niveaux offre aux administrateurs plus d'autonomie pour l'allocation des ressources disque. Un membre ne peut être attribué à la fois qu'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 en fonction de différents critères (types ou vitesses de disque, niveaux RAID, types d'application).

La figure 5-2 présente des pools organisés par niveaux RAID des membres :

- un pool appelé RAID-10, formé de membres RAID 10 ;
- un pool appelé RAID-5, constitué de membres RAID 5.

Création des volumes

Pour pouvoir stocker des données, vous devez au préalable configurer les disques de la matrice de stockage Dell EqualLogic PS5000XV en composants utilisables, appelés 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 entre plusieurs disques et membres d'un groupe. Un volume est considéré sur le réseau comme une 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, en fonction de la charge de travail totale supportée par les ressources matérielles de stockage d'un pool, le placement des données et l'équilibrage de la charge sont effectués de manière automatique.

Le tableau 5-1 présente un exemple de configuration des volumes.

Tableau 5-1. Volumes pour la configuration Oracle RAC

Volume	Taille minimale	RAID	Nombre de partitions	Utilisé pour	Adressage du système d'exploitation
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
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

Créez des volumes dans la matrice Dell EqualLogic PS5000XV et une liste d'accès permettant à toutes les interfaces réseau de l'hôte iSCSI d'accéder à ceux-ci. Par exemple, les volumes suivants ont été créés :

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

Configuration des réseaux iSCSI

Il est recommandé 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** (Contrôle de flux), 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` :

```
$ 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
```

Définition des paramètres d'accès des systèmes 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 système en tant qu'**utilisateur root**. Vérifiez que le logiciel de l'initiateur open-iSCSI a été installé sur les systèmes hôtes.
`rpm -qa|grep -i iscsi-initiator`
Si le RPM de l'initiateur open-iSCSI est installé, la sortie suivante s'affiche :
`iscsi-initiator-utils-6.2.0.868-0.7.el5`
Si cette sortie ne s'affiche pas, vous devez installer le RPM de l'initiateur open-iSCSI.
- 2 Démarrez le service iSCSI.
`service iscsi start`

- 3 Activez le lancement du service iSCSI au démarrage.


```
hkconfig --add iscsi
chkconfig iscsi on
chkconfig --list iscsi
```
- 4 Procurez-vous l'adresse matérielle de chaque interface réseau de l'hôte utilisé pour le trafic iSCSI.


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

 où **n** est le numéro de l'interface réseau.
- 5 Créez une interface pour chaque interface réseau de l'hôte utilisé pour le trafic iSCSI.


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

 où **iface_name** est le nom affecté à l'interface.


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

 où **hardware_address** est l'adresse matérielle de l'interface obtenue à l'étape 4.

Par exemple, la commande ci-dessous crée 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
```

 La nouvelle interface **eth0-iface** a été ajoutée.


```
# 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 du 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
```

 où **username** et **password** sont respectivement le nom d'utilisateur CHAP et le mot de passe CHAP définis 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 les cibles des **interfaces** créées 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,
```

où, **group_ip_address** est l'adresse IP du groupe de stockage EqualLogic et **iface_name1**, **iface_name2**, **iface_name3**, **iface_name4**, etc, les interfaces réseau (définies à l'étape 5) de l'hôte utilisé 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 tous les volumes ont été détectés à partir de l'ensemble des **interfaces** 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 toutes les cibles (volumes) de chaque interface créée à l'étape 5.

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

où, **group_ip_address** est l'adresse IP du groupe de stockage EqualLogic et **iface_name** l'interface réseau (définie à l'étape 5) de l'hôte utilisé 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 l'étape 1 à l'étape 13 pour tous les autres hôtes 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 dans `/etc/multipath.conf`.

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

- 3** Supprimez les commentaires de la section suivante dans `/etc/multipath.conf`.

```
defaults {
    udev_dir                /dev
    polling_interval        10
    selector                "round-robin 0"
    path_grouping_policy    multibus
    getuid_callout          "/sbin/scsi_id -g -u -s /
    block/%n"
    prio_callout            /bin/true
    path_checker            readsector0
    rr_min_io               100
    max_fds                 8192
    rr_weight               priorities
    failback                immediate
    no_path_retry           fail
    user_friendly_names     yes
}
```

- 4** Ajoutez la section ci-dessous dans `/etc/multipath.conf`. Le WWID est obtenu à partir de l'étape 1. 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 ci-dessous inclut les configurations de quatre volumes.

```
multipaths {
    multipath {
        wwid          36090a028d059ee902e94b4
6797996fe2
        alias         ocr-css-spfile
    }
    multipath {
        wwid          36090a028d059ee902e94b4
6797996fe2
        alias         data1
    }
    multipath {
        wwid          36090a028d059ce952e94f4
6797990f2e
        alias         data2
    }
    multipath {
        wwid          36090a028d059be972e9414
689799efd7
        alias         fra1
    }
}
```

- 5 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][hwhandler=0]
\_ round-robin 0 [prio=0][enabled]
\_ 96:0:0:0 sds 65:32 [active][ready]
\_ 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]
\_ 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]
\_ 89:0:0:0 sdac 65:192 [active][ready]

```

- 6** Vérifiez que les périphériques `/dev/mapper/*` ont été créés. Vous devez utiliser leurs noms pour communiquer 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
```

- 7** Répétez l'étape 1 à l'étape 7 pour tous les autres hôtes du cluster.

Configuration du stockage, de l'équivalence Oracle et de la mise en réseau pour Oracle RAC



AVERTISSEMENT : Avant d'exécuter les opérations décrites dans cette section, lisez les consignes de sécurité fournies avec votre ordinateur. Pour plus d'informations sur les meilleures pratiques en matière de sécurité, voir le site **Web Regulatory Compliance (Conformité à la réglementation)**, à l'adresse suivante : www.dell.com/regulatory_compliance.

La configuration d'une base de données sous Oracle® RAC (Real Application Clusters) est complexe et nécessite une série ordonnée de procédures. La présente section contient des informations sur la configuration d'un cluster Fibre Channel, iSCSI ou SAS à connexion directe exécutant une base de données initiale.



REMARQUE : Pour configurer le réseau et le stockage en un minimum de temps, effectuez les procédures décrites dans les sections ci-dessous dans l'ordre

Configuration des réseaux public et privé

Cette section explique comment configurer les réseaux publics et privés du cluster.



REMARQUE : Chaque nœud doit posséder 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 en cas de panne. 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 de carte réseau (NIC) disponibles, configurez les interfaces comme indiqué dans le tableau 6-1.

Tableau 6-1 Attributions des ports de carte réseau (NIC)

Port de 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	NA	IP virtuelle

Configuration du réseau public



REMARQUE : Vérifiez que l'adresse IP publique est valide et routable.



REMARQUE : Pour le réseau privé, les deux ports de carte réseau (NIC) avec lien réseau doivent être sur des bus PCI distincts. Par exemple, une paire avec lien peut être composée d'une carte réseau (NIC) intégrée et d'une carte supplémentaire.

Si le réseau public n'est pas déjà configuré, exécutez la procédure suivante sur *chaque nœud* :

- 1 Ouvrez une session en tant que **root**.
- 2 Modifiez le fichier `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth#` du périphérique réseau, où `#` correspond au numéro de ce dernier :

```
DEVICE=eth0
ONBOOT=yes
IPADDR=<Adresse IP publique>
NETMASK=<Masque de sous-réseau>
BOOTPROTO=static
HWADDR=<Adresse MAC>
SLAVE=no
```

- 3 Modifiez le fichier `/etc/sysconfig/network`. Le cas échéant, remplacez **localhost.localdomain** par le nom qualifié du nœud public. Par exemple, la commande pour le nœud 1 :
`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. 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 d'établir les liens réseau pour les 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 une disponibilité optimale, modifiez le fichier `/etc/modprobe.conf` en activant la l'option de **surveillance des liaisons**.
La valeur par défaut de `miimon` est 0. Cette valeur désactive la surveillance des liaisons. Dans un premier temps, définissez-la sur 100 millisecondes. Ensuite, affinez-la pour optimiser les performances. Par exemple, 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`.

Par exemple, avec les paramètres réseau fictifs, le fichier se présente comme suit :

```
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=bondn` est le nom du lien, `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 membre d'un lien, effectuez les opérations suivantes :

- a Dans le répertoire `/etc/sysconfig/network-scripts/`, modifiez le fichier `ifcfg-ethn` :

```
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. Vérifiez que le réseau privé et la commande `ssh` fonctionnent correctement en tapant :

```
ssh <IP privée>
```

9 Sur *chaque nœud*, modifiez les lignes du fichier `/etc/hosts` en tapant :

```
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>
```

```
<IP virtuelle du nœud1> <nom d'hôte virtuel du nœud1>
<IP virtuelle du nœud2> <nom d'hôte virtuel du nœud2>
```



REMARQUE : Les exemples présentés dans l'étape 9 et l'étape 10 s'appliquent à une configuration à deux nœuds. Ajoutez des lignes similaires pour chaque nœud supplémentaire.

10 Sur *chaque nœud*, créez ou modifiez le fichier `/etc/hosts.equiv` en y répertoriant l'ensemble de vos adresses IP ou noms hôtes publics. 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
```

Configuration de Secure Shell (ssh) pour l'équivalence Oracle

- 1 Sur chaque nœud, connectez-vous en tant que **oracle**.
- 2 Générez une paire de clés RSA sur le système à l'aide de commande suivante :
`ssh-keygen -t rsa`
- 3 Appuyez sur <Entrée> pour accepter l'emplacement par défaut du fichier de clés (en l'occurrence, `/home/oracle/.ssh/id_rsa`).
- 4 À l'apparition des deux invites de mot de passe, appuyez sur <Entrée> afin de laisser le champ vide.
- 5 L'utilitaire `ssh-keygen` termine l'opération. Le message suivant s'affiche :
Votre identifiant est enregistré sous
`/home/oracle/.ssh/id_rsa`.
Votre clé publique est enregistrée sous
`/home/oracle/.ssh/id_rsa.pub`.
L'empreinte de la clé est :
`xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx`
`oracle@<nomnœud>`
- 6 Accédez à `cd /home/oracle/.ssh`, puis utilisez la commande `ls -al` pour vérifier que les fichiers `id_rsa` et `id_rsa.pub` ont été créés.
- 7 Utilisez la commande `mv` pour renommer la clé publique de manière à indiquer le système dont elle est issue :
`mv id_rsa.pub <nom_nœud>.pub`
Une fois les clés publiques de tous les systèmes créées et renommées, passez à l'échange de clés sur les différents systèmes.
- 8 Effectuez des copies sécurisées de vos clés `<nom_nœud>.pub` sur chaque nœud à l'aide de la commande `scp`.
Dans l'exemple ci-dessous, il y a deux nœuds :
(nœud1) :
`scp /home/oracle/.ssh/<nœud1>.pub`
`<ip_du_nœud2>:/home/oracle/.ssh`
(nœud2) :
`scp /home/oracle/.ssh/<nœud2>.pub`
`<ip_du_nœud1>:/home/oracle/.ssh`
À présent, la clé publique de chaque système est enregistrée sous le répertoire `/home/oracle/.ssh` de l'autre.

- 9 Créez un fichier nommé `authorized_keys` sous le répertoire `/home/oracle.ssh` de chaque nœud à l'aide de la commande `touch` :
`touch authorized_keys`
- 10 Exécutez la commande suivante sur chaque système :
`cat <nom_nœud1>.pub >> authorized_keys`
`cat <nom_nœud2>.pub >> authorized_keys`
- 11 Une fois l'étape 10 exécutée sur tous les nœuds, vous pouvez lancer la commande `ssh` à partir de chaque nœud sans avoir à fournir un mot de passe.

Vérification de la configuration du stockage

Les sections suivantes indiquent comment créer et configurer les partitions de disque pour le stockage Fibre Channel, iSCSI ou SAS à connexion directe.

Création des partitions de disque sur un châssis de stockage

Lors de la configuration des clusters, créez des partitions sur votre système de stockage Fibre Channel, SAS à connexion directe ou iSCSI. 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 la base de données Oracle sur un système de stockage SAS à connexion directe ou Fibre Channel. Pour les illustrations, l'on a utilisé la nomenclature des systèmes de stockage Fibre Channel. Si vous utilisez un système de stockage SAS à connexion directe ou iSCSI (matrice de stockage Dell™ PowerVault™ MD3000, MD3000i ou EqualLogic), reportez-vous au tableau de conversion 6-2.

Tableau 6-2 Nomenclature des matrices de stockage Fibre Channel, SAS à connexion directe et EqualLogic

Stockage Fibre Channel	SAS à connexion directe ou iSCSI (MD3000/MD3000i)	Volumes de la matrice EqualLogic
LUN	Disques virtuels	Volumes
/dev/emcpower(X)	/dev/sd(X)	/dev/sd(X)
PowerPath	Multi-Path (MPIO)	Device Mapper

Pour vérifier que chaque nœud peut détecter chaque unité de stockage LUN ou disque logique, procédez comme suit :

- 1 Pour le système de stockage Fibre Channel Dell/EMC, vérifiez que l'agent EMC® Navisphere® et la version correcte de PowerPath® sont installés sur chaque nœud. Vérifiez que chaque nœud est associé au groupe de stockage adéquat dans le logiciel EMC Navisphere. Pour les instructions, voir la documentation fournie avec le système de stockage Fibre Channel Dell | EMC.



REMARQUE : En cas d'installation du cluster ou de réinstallation du logiciel sur un nœud, vous devez exécuter l'étape 1.

- 2 Vérifiez les connexions des périphériques de stockage et des nœuds au commutateur Fibre Channel (voir la figure 2-1 et le tableau 2-1).
- 3 Vérifiez que vous êtes connecté en tant que **root**.
- 4 Sur *chaque nœud*, tapez :
`more /proc/partitions`
Le nœud détecte, puis affiche les 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`.


- 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`.
 - Pour PowerVault MD3000 ou MD3000i ou la matrice de stockage EqualLogic, tous les disques ou volumes virtuels apparaissent dans le fichier avec des noms de périphériques 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, de disques virtuels ou de volumes. 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.

Définition des partitions de disque pour les systèmes exécutant Linux


 **PRÉCAUTION** : Dans un système exécutant Linux, alignez la table de partition avant l'écriture de données sur le LUN ou le disque virtuel. La carte de partition est réécrite et toutes les données figurant sur le LUN ou le disque virtuel détruites.

Exemple : arguments de l'utilitaire fdisk

L'exemple suivant présente les arguments pouvant être utilisés avec `fdisk`. Dans cet exemple, le LUN est adressé à `/dev/emcpowera` et la taille de ses éléments de bande est de 128 blocs.

 **REMARQUE** : Dans cet exemple, le disque `/dev/emcpowera` contient déjà la partition principale `/dev/emcpowera1`. Pour PowerVault MD3000, MD3000i ou la matrice de stockage EqualLogic, la procédure est exécutée sur `/dev/sdb1`.

```
fdisk /dev/emcpowera
```

 **REMARQUE** : Créez une partition sur `/dev/emcpowera` avant d'exécuter la procédure ci-dessous.

```
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
```

Il est préférable d'utiliser la méthode **fdisk** au lieu de l'alignement offset pour les LUN devant être utilisés comme sources d'un cliché, d'un clone ou d'une image MirrorView. 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`, tapez :
`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 Répétez la procédure décrite de l'étape 1 à l'étape 6 pour tous les LUN de données Oracle.

Configuration du stockage de la base de données à l'aide du système de fichiers ext3 pour un seul nœud

Si vous disposez d'un périphérique de stockage supplémentaire, procédez comme suit :


- 1 Ouvrez une session en tant que **root**.
- 2 Tapez :
cd /opt/oracle
\$> cd <ORACLE_BASE>,
où <ORACLE_BASE> est similaire à /u01/app/oracle.
- 3 Tapez : `mkdir oradata recovery`
À l'aide de **fdisk**, créez une partition pour le stockage des fichiers de la base de données.
Par exemple :
Emcpowera1, si votre périphérique de stockage est **emcpowera**.
À l'aide de **fdisk**, créez une partition pour le stockage des fichiers de récupération.
Par exemple :
emcpowerb1, si votre périphérique de stockage est **emcpowerb**.

- 4 Tapez la commande suivante pour vérifier les nouvelles partitions :
cat /proc/partitions
Si vous ne la voyez pas, tapez :
sfdisk -R /dev/emcpowera
sfdisk -R /dev/emcpowerb
- 5 Tapez :
mke2fs -j /dev/emcpowera1
mke2fs -j /dev/emcpowerb1
- 6 Dans le fichier **/etc/fstab**, ajoutez les entrées correspondant au système de fichiers qui vient d'être créé, par exemple :
/dev/emcpowera1 <ORACLE_BASE>/oradata ext3
defaults 1 2,
où <ORACLE_BASE> est similaire à **/u01/app/oracle**.
- 7 Tapez :
chown -R oracle.dba oradata recovery
/dev/emcpowerb1 <ORACLE_BASE>/recovery ext3
defaults 1 2,
où <ORACLE_BASE> est similaire à **/u01/app/oracle**.
- 8 Tapez :
mount /dev/emcpowera1 <ORACLE_BASE>/oradata
mount /dev/emcpowerb1 <ORACLE_BASE>/recovery

Configuration du stockage partagé

Configuration du stockage partagé pour Oracle Clusterware et Oracle Database 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`. Dans une fenêtre de terminal, tapez : `ocfs2console`
 - c Dans le menu, sélectionnez **Cluster** → **Configure Nodes** (Configurer les nœuds).
Si le cluster est hors ligne, la console le démarre. Un message d'information s'affiche. 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**.
Répétez l'étape d 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 le message d'erreur `Unable to access cluster service` (Impossible d'accéder au service du cluster) s'affiche lorsque vous exécutez l'étape e, supprimez le fichier `/etc/ocfs2/cluster.conf`, puis réessayez.
- 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. 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 `O2CB_HEARTBEAT_THRESHOLD` sur tous les nœuds :
 - 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 externes. Pour ce faire, utilisez **fdisk** comme suit :



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`



- 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 : `/u02`, `/u03` et `/u04`
- étiquettes : `u02`, `u03` et `u04`
- périphériques de stockage Fibre Channel : `emcpowera`, `emcpowerb` et `emcpowerc`

- 6 Sur *l'un des nœuds*, formatez les périphériques de stockage externes en spécifiant 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'utilitaire `mkfs.ocfs2` à partir de la ligne de commande, comme suit :

ocr.dbf et disque de vote

```
mkfs.ocfs2-b 4K-C128K-N4-Lu01/dev/emcpowera1
```

Fichiers de base de données

```
mkfs.ocfs2 -b 4K-C128K-N4-Lu02/dev/emcpowerb1
```

Zone de récupération flash

```
mkfs.ocfs2 -b 4K-C128K-N4-Lu03/dev/emcpowerc1
```



REMARQUE : Le terme "emplacements" désigne le nombre de nœuds d'un cluster.



REMARQUE : Pour plus d'informations sur la définition des paramètres de format des clusters, voir la foire aux questions sur OCFS2, sur le site Web 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 /u02 /u03 /u04  
chown -R oracle.dba /u02 /u03 /u04
```

- b Sur *chaque nœud*, modifiez le fichier `/etc/fstab` en ajoutant les lignes suivantes pour chaque périphérique :

```
/dev/emcpowera1 /u02 ocfs2  
_netdev,datavolume, nointr00  
/dev/emcpowerb1 /u03 ocfs2  
_netdev,datavolume, nointr00  
/dev/emcpowerc1 /u04 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 à l'aide de RAW Device Interface pour Enterprise Linux 4 uniquement

- 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 `more /proc/partitions` pour vérifier les nouvelles partitions. Si elles n'apparaissent pas dans le fichier `/proc/partitions`, tapez la commande suivante sur chaque nœud :
`sfdisk -R /dev/<nom du périphérique>`
- 3 Sur tous les nœuds d'un cluster Fibre Channel, procédez comme suit :
Modifiez le fichier `/etc/sysconfig/rawdevices` en ajoutant les lignes suivantes :
`/dev/raw/votingdisk1 /dev/emcpowera1`
`/dev/raw/votingdisk2 /dev/emcpowera2`
`/dev/raw/votingdisk3 /dev/emcpowera3`
`/dev/raw/ocr1,dbf /dev/emcpowera4`
`/dev/raw/ocr2,dbf /dev/emcpowera5`
`/dev/raw/spfile+ASM.ora /dev/emcpowera6`



REMARQUE : Si les trois partitions des périphériques PowerPath virtuels ne concordent pas d'un nœud à l'autre, modifiez le fichier de configuration `/dev/sysconfig/rawdevices` en conséquence.

Tapez `chkconfig networkwait off`.



REMARQUE : Pour configurer le stockage partagé à l'aide d'ASM, vous pouvez utiliser RAW Device Interface ou le pilote de bibliothèque ORACLEASM.

Si vous utilisez RAW Device Interface pour les disques ASM, modifiez le fichier `/etc/sysconfig/rawdevices`. Ajoutez une entrée supplémentaire :

```
/dev/raw/ASM1/dev/emcpowerb1
```

```
/dev/raw/ASM2/dev/emcpowerc1
```

Si vous utilisez le pilote de bibliothèque ORACLEASM, suivez les instructions de la section «Configuration du stockage partagé à l'aide d'ASM», page 199

Configuration du stockage partagé à l'aide de périphériques de bloc



REMARQUE : Avant d'exécuter les procédures décrites dans cette section, vous devez suivre celles de la section Configuration du système d'exploitation pour l'installation d'Oracle Database du *Guide d'installation du système d'exploitation et du matériel*, disponible sur le site Web du Support Dell, à l'adresse support.dell.com.

- 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`, puis 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 `more /proc/partitions` pour vérifier les nouvelles 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 sous le répertoire `/dell-oracle-deployment/scripts/:[ocr]`

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

Par exemple, si les partitions des OCR principal et miroir sont `/dev/emcpowera1` et `/dev/emcpowera2`, 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`.

Le fichier se trouve sous le répertoire `/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 suivantes :

`primary_ocr`, `mirror_ocr`, `vote1`, `vote2` et `vote3`.

- 4** Une fois le fichier `permissions.ini` défini, exécutez le script `permissions.py` contenu dans le dossier `/dell-oracle-deployment/scripts/` :
`./permissions.py`
- 5** Exécutez la commande suivante pour définir les permissions appropriées pour les périphériques de bloc : `/etc/rc.local`

Configuration du stockage partagé 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



REMARQUE : Avant d'exécuter les procédures décrites dans cette section, vous devez suivre celles de la section Configuration du système d'exploitation pour l'installation d'Oracle Database du *Guide d'installation du système d'exploitation et du matériel*, disponible sur le site Web du Support Dell, à l'adresse support.dell.com.

- 1 Ajoutez les noms de groupes de disques correspondants à `asm1` et à `asm2` dans le fichier `permissions.ini`. Ce fichier se trouve sous le répertoire `/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 créer un groupe de disques ASM supplémentaire, ASM3, en utilisant `/dev/emcpowere1`, ajoutez une autre entrée à la session :

```
asm3=/dev/emcpowere1
```

- 2 Une fois le fichier `permissions.ini` défini, exécutez le script `permissions.py` contenu dans le dossier `/dell-oracle-deployment/scripts/` :
`./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 l'étape 3 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 système 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/emcpowerb1
service oracleasm createdisk ASM2 /dev/emcpowerc1
```
- 5 Répétez l'étape 4 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 5 affichent. Par exemple :


```
ASM1
ASM2
```
- 7 Vérifiez que les autres nœuds peuvent accéder aux disques ASM créés à l'étape 5. Sur chaque nœud restant, ouvrez une fenêtre de terminal, tapez la commande suivante, puis appuyez sur <Entrée> :


```
service oracleasm scandisks
```

Configuration du stockage partagé sur un nouveau nœud à l'aide d'ASM

- 1 Ouvrez une session en tant que **root**.
- 2 Ouvrez une fenêtre de terminal, puis connectez-vous en tant que **root**.
- 3 **Pour Enterprise Linux 4 :**
 Copiez le fichier `/etc/sysconfig/rawdevices` depuis l'un des nœuds existants du cluster vers le même emplacement sur le nouveau nœud.
Pour Enterprise Linux 5 :
 Pour les instructions, voir la section Configuration du stockage partagé à l'aide de périphériques de bloc du document *Dell PowerEdge Systems Oracle Database 10gR2 on Redhat Enterprise Linux or Oracle Enterprise Linux Advanced Server Storage and Network Guide version 1.0* (Oracle Database 10gR2 sur les systèmes Dell PowerEdge sous Redhat Enterprise Linux ou Oracle Enterprise Linux Advanced Server – Guide de stockage et de mise en réseau version 1.0), disponible sur le site Web du Support Dell, à l'adresse support.dell.com.

- 4 Ouvrez une fenêtre de terminal et effectuez les opérations suivantes sur le nouveau nœud :
 - a Tapez : `service oracleasm configure`.
 - b Tapez les réponses 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`
- 5 Exécutez l'étape 5 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 système pour que la modification prenne effet.
- 6 Vérifiez que le nouveau nœud peut accéder aux disques ASM. Dans la fenêtre de terminal, tapez :


```
service oracleasm scandisks
```
- 7 Vérifiez que les disques ASM sont disponibles sur le nouveau nœud. Dans la fenêtre de terminal, tapez :


```
service oracleasm listdisks
```

 Tous les disques disponibles des autres nœuds sont répertoriés. Par exemple :


```
ASM1
ASM2
```

Index

A

- adresse IP
 - adresse IP privée, 181
 - adresse IP publique, 181
 - adresse IP virtuelle, 181
- aide, 142
 - support Dell, 142
 - support Oracle, 143
- alias, 177
- ASM
 - pilote de bibliothèque, 200

C

- câblage
 - cluster iSCSI, 159
 - stockage Fibre Channel, 148
 - stockage SAS, 154
- câble
 - CAT 5e, 146
 - CAT 6, 146
- carte réseau NIC
 - affectation des ports, 182

- certifications et formations
 - Dell, 143
 - Oracle, 143
- clé publique, 186
- Clusterware
 - configuration du stockage, 193
- commutateur Ethernet, 147
- commutateur
 - PowerConnect, 164

D

- disponibilité optimale, 183
- disque de vote, 197
- disque virtuel, 142

E

- EMC
 - Navisphere, 188
 - PowerPath, 188
- Enterprise Linux, 142

F

fibres Channel
configuration à connexion
directe, 148
configuration à connexion
SAN, 149

Fibre Channel Dell|EMC, 147
commutateur, 147
stockage, 147

I

ifconfig, 183
invite de mot de passe, 186

J

Jumbo Frame, 169

L

lecteur multiacheminement, 157
liens réseau, 183
logiciel MPIO, 155

LUN, 148

LUN (numéro d'unité
logique), 142

M

Modular Disk Storage
Manager, 155
MTU, 169

O

OCFS2, 193

P

paire avec lien, 182
paire de clés RSA, 186
paramètres réseau, 184
partitions miroir, 198
périphérique PowerPath
fictif, 188

S

SAS

- configuration d'un cluster, 151, 157, 163, 181

- service DNS (Domain Naming Service), 181

support Resource

- PowerVault MD3000, 156

- surveillance des liaisons, 183

T

terme

- groupe, 163

- membre, 163

- pool, 163

- volume, 163

V

- volumes, 167

Oracle[®] Database auf Dell[™]
PowerEdge[™]-Systemen
mit Enterprise Linux[®] x86_64

**Speicher- und
Netzwerkhandbuch
Version 1.1**

Anmerkungen, Vorsichtshinweise und Warnungen



ANMERKUNG: Eine ANMERKUNG macht auf wichtige Informationen aufmerksam, mit denen Sie das System besser einsetzen können.



VORSICHTSHINWEIS: Durch **VORSICHT** werden Sie auf Gefahrenquellen hingewiesen, die Hardwareschäden oder Datenverlust zur Folge haben können, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden.



WARNUNG: Durch eine **WARNUNG** werden Sie auf Gefahrenquellen hingewiesen, die materielle Schäden, Verletzungen oder sogar den Tod von Personen zur Folge haben können.

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

© 2009 Dell Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Eine Vervielfältigung oder Wiedergabe dieser Materialien in jeglicher Weise ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Dell Inc. ist strengstens untersagt.

In diesem Text verwendete Marken: *Dell*, das *DELL* Logo, *PowerConnect*, *PowerEdge* und *PowerVault* sind Marken von Dell Inc.; *Broadcom* ist eine Marke von Broadcom Corp; *EMV*, *Navisphere* und *PowerPath* sind registrierte Marken von EMV Corporation; *Intel* ist eine registrierte Marke von Intel; *Oracle* ist eine registrierte Marke von Oracle Corporation und/oder ihren Tochtergesellschaften.

Alle anderen in dieser Dokumentation genannten Marken und Handelsbezeichnungen sind Eigentum der jeweiligen Hersteller und Firmen. Dell Inc. erhebt keinen Anspruch auf Besitzrechte an Marken und Handelsbezeichnungen mit Ausnahme der eigenen.

Inhalt

1	Übersicht	213
	Benötigte Dokumentation zum Bereitstellen der Dell Oracle-Datenbank	213
	In diesem Dokument verwendete Terminologie	214
	Wie Sie Hilfe bekommen	214
	Dell Support.	214
	Oracle-Support	215
2	Einrichten von Fibre-Channel- Clustern	217
	Hardwareverbindungen für einen Fibre-Channel-Cluster	217
	Bevor Sie beginnen	220
	Verkabeln des Fibre-Channel-Speichersystems	220
	Direct-Attach-Fibre-Channel-Konfiguration	220
	SAN-Attach-Fibre-Channel-Konfiguration	221

3 SAS-Cluster-Einrichtung
für Dell PowerVault MD3000 und
MD1000-Erweiterungsgehäuse 223

**Einrichten eines SAS-Clusters mit
PowerVault MD3000 und
MD1000-Erweiterungsgehäusen. 226**

- Schritt 1: Hardware-Setup 226
- Aufgabe 2: Installieren der hostbasierten
Speichersoftware. 228
- Schritt 3: Überprüfung und Upgrade
der Firmware 228
- Aufgabe 4: Installation des
SAS 5/E-Adaptertreibers 228
- Aufgabe 5: Nach der Installation 229

4 iSCSI-Cluster-Einrichtung
für Dell PowerVault MD3000i
und Erweiterungsgehäuse
PowerVault MD1000 231

**Einrichten eines iSCSI-Clusters für
PowerVault MD3000i und
MD1000-Erweiterungsgehäuse 233**

- Schritt 1: Hardware-Setup 233
- Aufgabe 2: Installation der hostbasierten
Speichersoftware. 236
- Schritt 3: Überprüfung und Upgrade
der Firmware 237
- Maßnahmen nach der Installation 237

5	iSCSI-Cluster-Setup für EqualLogic PS-Speichersystem	239
	EqualLogic-Terminologie	239
	Einrichten des Dell EqualLogic iSCSI- Speichersystems	240
	Erstellen von Volumes	243
	Konfigurieren der iSCSI-Netzwerke	245
	Konfigurieren des Hostzugriffs auf Volumes	246
6	Konfigurieren von Speicher, Oracle-Benutzeräquivalenz und Netzwerkbetrieb für Oracle RAC	257
	Konfiguration des öffentlichen und privaten Netzwerks	257
	Konfiguration des öffentlichen Netzwerks	258
	Konfiguration des privaten Netzwerks mit Bündelung	259
	Konfigurieren von Secure Shell (ssh) für Oracle-Benutzeräquivalenz	262
	Überprüfen der Speicherkonfiguration	263
	Erstellen von Datenträgerpartitionen auf Ihrem Speichersystem	263

Anpassen von Datenträgerpartitionen bei Systemen mit Linux-Betriebssystem.	266
Beispiel: Parameter des Dienstprogramms fdisk.	266
Anleitung: Anpassen einer Datenträgerpartition mit dem Dienstprogramm fdisk	267
Konfiguration des Datenbankspeichers mit ext3-Dateisystem für einen einzelnen Knoten.	268
Konfigurieren von gemeinsamem Speicher.	269
Konfigurieren von gemeinsamem Speicher für Oracle Clusterware und die Oracle-Datenbank mit OCFS2	269
Konfiguration von gemeinsamem Speicher mit der RAW-Geräteschnittstelle (nur Enterprise Linux 4)	273
Konfiguration von gemeinsamem Speicher mit Blockgeräten	274
Konfiguration des gemeinsamen Speichers mit ASM.	276
Konfiguration von gemeinsamem Speicher mit Blockgeräten	277
Konfigurieren von gemeinsamem Speicher mit dem ASM-Bibliothekstreiber	278
Konfiguration von gemeinsamem Speicher auf einem neuen Knoten mit ASM	279
 Stichwortverzeichnis	 281

Übersicht

Dieses Dokument gilt für folgende Konfigurationen:

- Oracle® Database 10g R2 unter Red Hat® Enterprise Linux® oder Oracle Enterprise Linux 4.7 AS x86_64
- Oracle Database 10g R2 unter Red Hat Enterprise Linux oder Oracle Enterprise Linux 5.2 AS x86_64
- Oracle Database 11g R1 unter Red Hat Enterprise Linux oder Oracle Enterprise Linux 5.2 AS x86_64



ANMERKUNG: Das Dokument enthält allgemeine Anleitungen zur Konfiguration der Netzwerk- und Speicheranforderungen für den Betrieb der Dell|Oracle-Datenbank auf einem System, das unter dem Betriebssystem Red Hat Enterprise Linux oder Oracle Enterprise Linux läuft. Um eine Liste der von Ihrem System unterstützten Netzwerk- und Speicherkonfigurationen anzuzeigen, klicken Sie auf den Link **Dell™ Validated Components** (Von Dell zugelassene Komponenten) auf der Website „Oracle Database and Applications Solutions“ unter dell.com/oracle.

Benötigte Dokumentation zum Bereitstellen der Dell|Oracle-Datenbank

Für die Installation der Dell|Oracle-Datenbank werden folgende Dokumente benötigt:

- *Oracle Database auf Dell PowerEdge-Systemen mit Enterprise Linux x86_64 – 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 Bezug von Open-Source-Dateien
- *Oracle Database auf Dell PowerEdge-Systemen mit Enterprise Linux x86_64 – Speicher- und Netzwerkhandbuch* – Beschreibt die Installation und Konfiguration der Speicher- und Netzwerklösungen

- *Oracle Database auf Dell PowerEdge-Systemen mit Enterprise Linux x86_64 – Setup- und Installationshandbuch für die Datenbank* – Beschreibt die Installation und Konfiguration der Oracle-Datenbank
- *Oracle Database auf Dell PowerEdge-Systemen mit Enterprise Linux x86_64 Fehlerbehebungshandbuch* – Beschreibt das Hinzufügen eines neuen Knotens zum Cluster und das Erkennen und Beheben von Fehlern während der in den obenstehenden Modulen beschriebenen Installationsvorgänge



ANMERKUNG: Alle Module enthalten Informationen darüber, wie Sie technische Unterstützung von Dell erhalten.

In diesem Dokument verwendete Terminologie

In diesem Dokument werden die Begriffe Logische Gerätenummer (LUN) und *Virtuelles Laufwerk* synonym verwendet. Der Begriff LUN wird üblicherweise im Zusammenhang mit Dell/EMC Fibre-Channel-Speichersystemumgebungen verwendet. Der Begriff „Virtuelles Laufwerk“ wird in der Regel bei Dell PowerVault™ SAS-Speicherumgebungen (PowerVault MD3000i und PowerVault MD3000i mit Erweiterung PowerVault MD1000) oder Dell EqualLogic iSCSI-Speicherumgebungen verwendet.

Soweit nicht ausdrücklich anders angegeben, steht der Begriff Enterprise Linux in diesem Dokument sowohl für Red Hat Enterprise Linux als auch für Oracle Enterprise Linux.

Wie Sie Hilfe bekommen

Dell Support

- Ausführliche Informationen zum Betrieb des Systems erhalten Sie in der zusammen mit den Systemkomponenten gelieferten Dokumentation.
- Whitepaper, Informationen zu den von Dell unterstützten Oracle-Konfigurationen und allgemeine Informationen erhalten Sie auf der Website „Oracle Database and Applications Solutions“ unter 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-Webseite unter support.euro.dell.com.

- Informationen zur Kontaktaufnahme mit Dell finden Sie in der mit Ihrem System ausgelieferten Dokumentation *Oracle Database auf Dell PowerEdge-Systemen mit Enterprise Linux x86_64 – Fehlerbehebungshandbuch*. Diese Dokumentation können Sie auf der Dell Support-Website unter support.euro.dell.com herunterladen.
- Unternehmensschulungen und Zertifizierungen sind verfügbar (Dell Enterprise Training and Certification). Nähere Informationen finden Sie unter dell.com/training. Diese Schulungen werden eventuell nicht an allen Standorten angeboten.

Oracle-Support

- Informationen über Schulungen für Oracle-Software und Clusterware-Anwendung und Kontaktinformationen von Oracle finden Sie auf der Oracle-Website unter oracle.com oder in Ihrer Oracle-Dokumentation.
- Technischer Support, Downloads und weitere technische Informationen sind auf der Support-Website My Oracle unter metalink.oracle.com verfügbar.
- Informationen zur Installation und Konfiguration von Oracle finden Sie in der Dokumentation *Oracle Database auf Dell PowerEdge-Systemen mit Enterprise Linux x86_64 – Installationshandbuch für Betriebssystem und Hardware*. Diese Dokumentation können Sie auf der Dell Support-Website unter support.euro.dell.com herunterladen.

Einrichten von Fibre-Channel-Clustern

! WARNUNG: Bevor Sie gemäß den in diesem Abschnitt beschriebenen Anleitungen verfahren, lesen Sie zunächst die Sicherheitshinweise in der entsprechenden Dokumentation im Lieferumfang Ihres Computers. Um zusätzliche Informationen zur bestmöglichen Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien zu erhalten, sehen Sie die dazugehörige Homepage unter www.dell.com/regulatory_compliance an.

Dieser Abschnitt enthält Anleitungen zum Überprüfen der vom Dell Professional Services-Techniker eingerichteten Hardwareverbindungen und Hardware- und Softwarekonfigurationen.

Abbildung 2-1 und Abbildung 2-3 enthalten eine Übersicht über die für den Cluster erforderlichen Verbindungen, und Tabelle 2-1 enthält eine Zusammenfassung der Cluster-Verbindungen.

Hardwareverbindungen für einen Fibre-Channel-Cluster

Abbildung 2-1 zeigt alle Hardwareverbindungen eines Fibre-Channel-Clusters und ermöglicht die optische Überprüfung. Tabelle 2-1 listet die in Abbildung 2-1 abgebildeten Fibre-Channel-Hardwareverbindungen auf.

Abbildung 2-1. Hardwareverbindungen für einen Fibre-Channel-Cluster

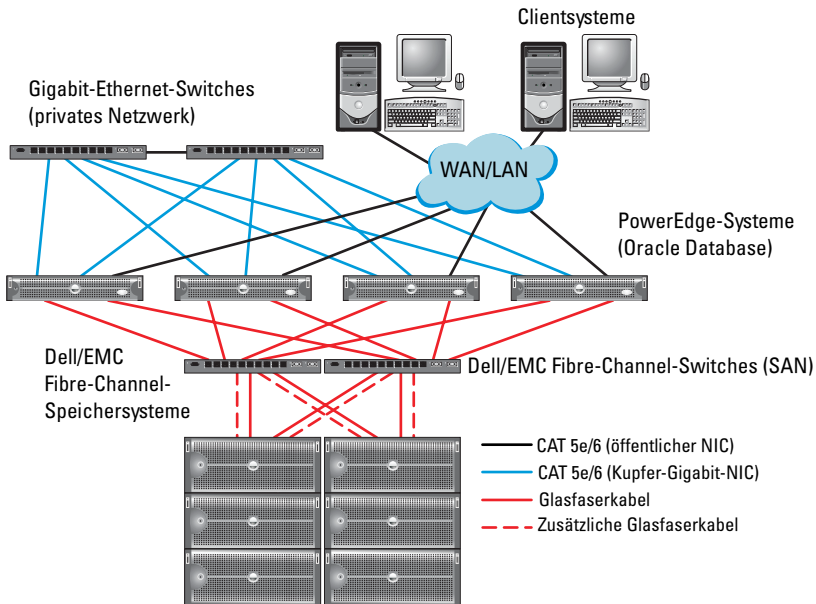


Tabelle 2-1. Fibre-Channel-Hardwareverbindungen

Clusterkomponente	Verbindungen
Dell™ PowerEdge™ Systemknoten	<ul style="list-style-type: none"> • 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 2-1. Fibre-Channel-Hardwareverbindungen (fortgesetzt)

Clusterkomponente	Verbindungen
Dell/EMC Fibre-Channel- Speichersystem	<ul style="list-style-type: none">• 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">– Ein Glasfaserkabel vom SPA-Port 0 zum Fibre-Channel-Switch 0– Ein Glasfaserkabel vom SPA-Port 1 zum Fibre-Channel-Switch 1– Ein Glasfaserkabel vom SPB-Port 0 zum Fibre-Channel-Switch 1– Ein Glasfaserkabel vom SPB-Port 1 zum Fibre-Channel-Switch 0
Dell/EMC Fibre-Channel- Switch	<ul style="list-style-type: none">• Ein bis vier Glasfaserverbindungen zum Dell/EMC Fibre-Channel-Speichersystem• Eine Glasfaserverbindung zu den HBAs der einzelnen PowerEdge-Systeme
Gigabit-Ethernet Switch	<ul style="list-style-type: none">• 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

Bevor Sie beginnen

Überprüfen Sie, ob folgende Maßnahmen für den Cluster durchgeführt wurden:

- Alle Hardwarekomponenten sind im Rack installiert.
- Alle Hardware-Verbindungen sind eingerichtet wie in Abbildung 2-1 und Abbildung 2-3 gezeigt und in Tabelle 2-1 aufgeführt.
- Alle logischen Gerätenummern (LUNs), RAID-Gruppen und Speichergruppen sind im Dell/EMC Fibre-Channel-Speichersystem erstellt.
- Den Knoten im Cluster sind Speichergruppen zugewiesen.

 **VORSICHTSHINWEIS: Bevor Sie mit den folgenden Abschnitten fortfahren, stellen Sie sicher, dass die System-Hardware und die Kabelverbindungen ordnungsgemäß installiert sind.**

Verkabeln des Fibre-Channel-Speichersystems

Sie können Ihr Oracle-Database-Fibre-Channel-Clustersystem je nach Ihren Anforderungen wie folgt konfigurieren:

- Direct-Attach-Fibre-Channel (siehe Abbildung 2-2)
- SAN-Attach-Fibre-Channel-Konfiguration mit vier Ports (siehe Abbildung 2-3)

In den folgenden Abschnitten werden die Verkabelungsanforderungen für diese Konfigurationen beschrieben.

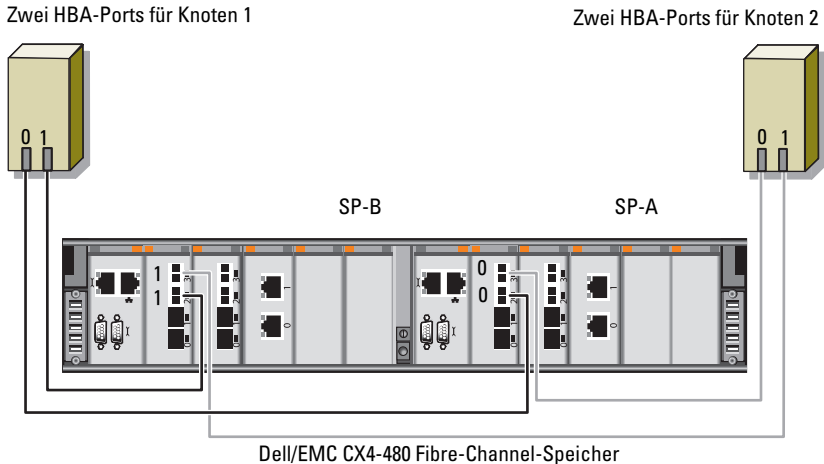
Direct-Attach-Fibre-Channel-Konfiguration

Sie konfigurieren Sie Ihre Knoten in einer Direct-Attach-Fibre-Channel-Konfiguration:

- 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 2-2 zeigt die Kabelverbindungen in einem SAN-Attach-Fibre-Channel-Cluster.

Abbildung 2-2. Verkabelung bei einem direkt verbundenen Fibre-Channel-Cluster



SAN-Attach-Fibre-Channel-Konfiguration

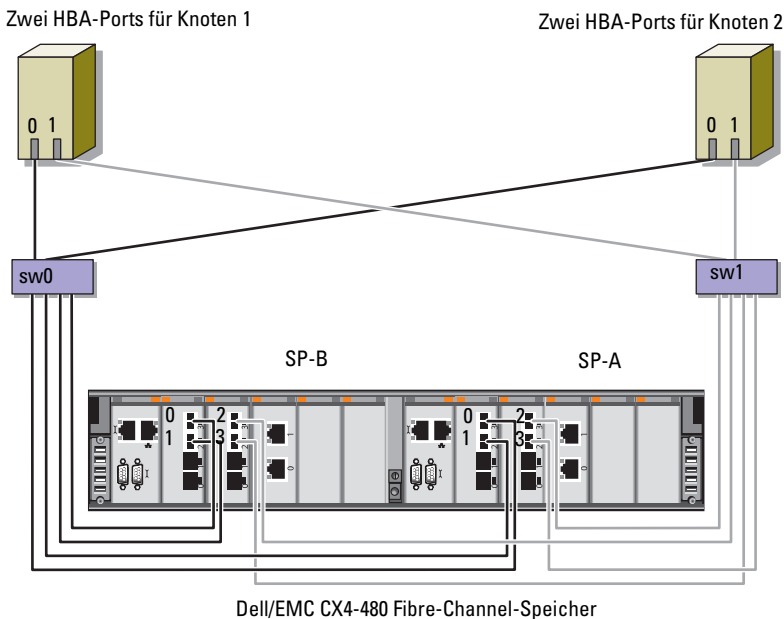
Si konfigurieren Sie Ihre Knoten in einer SAN-Attach-Konfiguration mit vier Ports:

- 1 Verbinden Sie Port 0 von SP-A durch ein Glasfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 0.
- 2 Verbinden Sie Port 1 von SP-A durch ein Glasfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 1.
- 3 Verbinden Sie Port 2 von SP-A durch ein Glasfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 0.
- 4 Verbinden Sie Port 3 von SP-A durch ein Glasfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 1.
- 5 Verbinden Sie Port 0 von SP-B durch ein Glaserfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 1.
- 6 Verbinden Sie Port 1 von SP-B durch ein Glaserfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 0.


- 7 Verbinden Sie Port 2 von SP-B durch ein Glaserfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 1.
- 8 Verbinden Sie Port 3 von SP-B durch ein Glaserfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 0.
- 9 Verbinden Sie HBA 0 von Knoten 1 durch ein Glaserfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 0.
- 10 Verbinden Sie HBA 1 von Knoten 1 durch ein Glaserfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 1.
- 11 Verbinden Sie HBA 0 von Knoten 2 durch ein Glaserfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 0.
- 12 Verbinden Sie HBA 1 von Knoten 2 durch ein Glaserfaserkabel mit Fibre-Channel-Switch 1.

Abbildung 2-3 zeigt die Kabelverbindungen in einem SAN-Attach-Fibre-Channel-Cluster.

Abbildung 2-3. Verkabelung bei einem über SAN verbundenen Fibre-Channel-Cluster



SAS-Cluster-Einrichtung für Dell PowerVault MD3000 und MD1000-Erweiterungsgehäuse

 **WARNUNG:** Bevor Sie gemäß den in diesem Abschnitt beschriebenen Anleitungen verfahren, lesen Sie zunächst die Sicherheitshinweise in der entsprechenden Dokumentation im Lieferumfang Ihres Systems. Ergänzende Informationen zur bestmöglichen Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien finden Sie auf der Dell Website zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften unter www.dell.com/regulatory_compliance.

So konfigurieren Sie die Dell™ PowerEdge™ Systeme and die Dell PowerVault™ Speichergehäuse MD3000 und MD1000 für den Betrieb in einer Oracle® Real Application Cluster (RAC)-Umgebung:

- 1 Überprüfen Sie die die Hardware- und Softwarekonfigurationen nach den Anleitungen in diesem Abschnitt mithilfe von Abbildung 3-1, Tabelle 3-1 und Abbildung 3-2.
- 2 Führen Sie die in „Einrichten eines SAS-Clusters mit PowerVault MD3000 und MD1000-Erweiterungsgehäusen“ auf Seite 226 beschriebenen Schritte durch.

Abbildung 3-1. Verkabelung des SAS (Serial-Attached SCSI)-Clusters und des Speichergehäuses Dell PowerVault MD3000

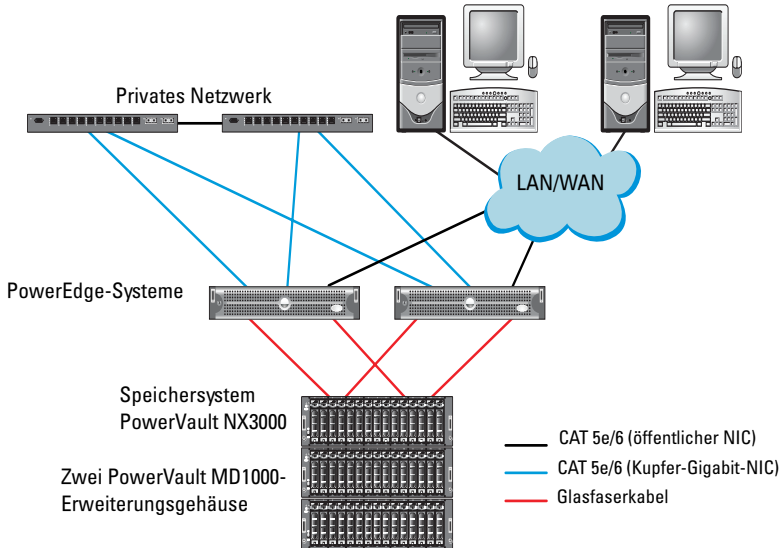


Tabelle 3-1. Verbindungen der SAS-Clusterhardware

Clusterkomponente	Verbindungen
PowerEdge-Systemknoten	<ul style="list-style-type: none">• 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 <p>ANMERKUNG: Weitere Information zu Verbindungen bei PowerEdge-Systemknoten finden Sie unter „Einrichten eines SAS-Clusters mit PowerVault MD3000 und MD1000-Erweiterungsgehäusen“ auf Seite 226.</p>
PowerVault MD3000 Speichergehäuse	<ul style="list-style-type: none">• Zwei CAT 5e/6-Kabel zum LAN (eines von jedem Speicherprozessormodul)• Zwei SAS-Verbindungen zu jedem PowerEdge-Systemknoten über die SAS 5/E-Kabel <p>ANMERKUNG: Weitere Information zu Verbindungen bei PowerVault MD3000-Speichergehäusen finden Sie unter „Einrichten eines SAS-Clusters mit PowerVault MD3000 und MD1000-Erweiterungsgehäusen“ auf Seite 226.</p>
Dell PowerVault MD1000 Speichergehäuse (optional)	<ul style="list-style-type: none">• Für die PowerVault MD1000-Erweiterungsgehäuse werden weitere SAS-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 auf zwei Knoten beschränkt.

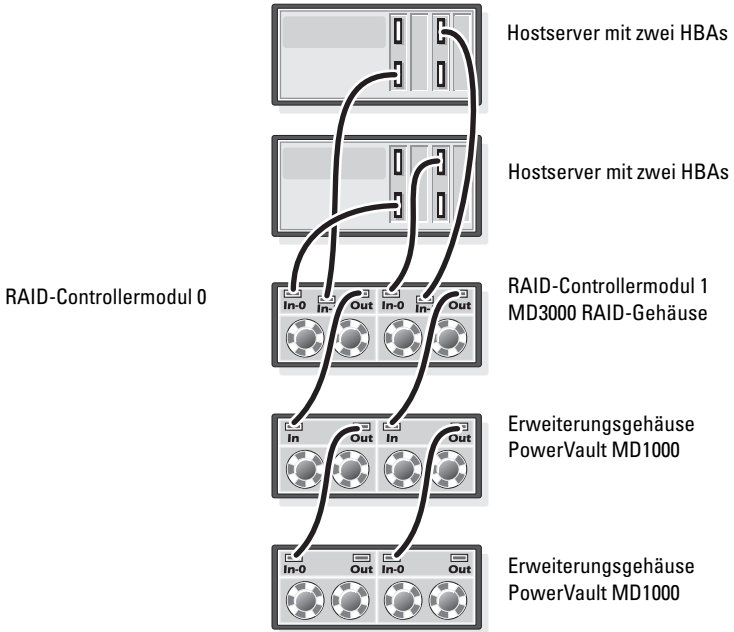
So konfigurieren Sie Ihre Knoten in einer Direct-Attach-Konfiguration:

- 1 Verbinden Sie einen Port des SAS-Controllers von Knoten 1 durch ein SAS-Kabel mit Port **In-0** von RAID-Controller 0 im PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault MD3000-Speichergehäuse.
- 5 (*Optional*). Verbinden Sie die beiden Ausgänge des PowerVault MD3000-Speichergehäuses durch zwei SAS-Kabel mit den beiden Eingängen des ersten PowerVault MD1000-Erweiterungsgehäuses.
- 6 (*Optional*). Verbinden Sie die beiden Ausgänge des PowerVault MD1000-Speichergehäuses durch zwei SAS-Kabel mit den beiden **In-0**-Eingängen des zweiten PowerVault MD1000-Erweiterungsgehäuses.



ANMERKUNG: Informationen zur Konfiguration des PowerVault MD1000-Erweiterungsgehäuses finden Sie in der Dokumentation des Dell PowerVault Speichersystems MD3000. Diese Dokumentation können Sie auf der Dell Support-Website unter support.euro.dell.com herunterladen.

Abbildung 3-2. Verkabelung bei einem Direct-Attach-SAS-Cluster



Aufgabe 2: Installieren der hostbasierten Speichersoftware

Um die erforderliche hostbasierte Software für das Speichergehäuse PowerVault MD3000 zu installieren, verwenden Sie das *Dell PowerVault Resource-Medium*, das mit dem System geliefert wurde. Um die Modular Disk Storage Manager Software auf dem Master-Knoten und die Multipath-Treiber (MPIO) Software auf den restlichen Knoten zu installieren, folgen Sie den Anleitungen in der Dokumentation zum Speichergehäuse PowerVault MD3000.

Schritt 3: Überprüfung und Upgrade der Firmware

- 1 Verwenden Sie die auf dem Hostsystem installierte Software Modular Disk Storage Manager (MDSM), um den direkt mit dem Hostsystem verbundenen Speicher zu erkennen.
- 2 Stellen Sie sicher, dass die Firmware-Mindestanforderungen der folgenden Speicherkomponenten erfüllt sind:
 - Firmware des RAID-Controllers
 - Firmware des Speichersystems PowerVault MD3000
 - Firmware des Erweiterungsgehäuses PowerVault MD1000



ANMERKUNG: Informationen zu den mindestens benötigten Firmwareversionen finden Sie auf der Website **Dell Validated Components** (Von Dell zugelassene Komponenten) unter dell.com/oracle.

Aufgabe 4: Installation des SAS 5/E-Adaptertreibers

Installieren Sie den SAS 5/E-Treiber vom *PowerVault MD3000 Resource-Medium*.



ANMERKUNG: Sie benötigen mindestens die auf der Website **Dell Validated Components** (Von Dell zugelassene Komponenten) unter dell.com/oracle aufgeführte Version des SAS 5/E-Treibers.

Anleitungen zur Installation der Treiber auf beiden Clusterknoten finden Sie in den Dokumentationen zum Speichergehäuse PowerVault MD3000 und zu den SAS HBAs.

Aufgabe 5: 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. Erstellen Sie die in der Dokumentation *Oracle Database auf Dell PowerEdge-Systemen mit Enterprise Linux x86_64 – Installationshandbuch für Betriebssystem und Hardware* und im *Linux-Handbuch* gezeigte Umgebung. Beide Dokumentationen sind auf der Dell Support-Website unter support.dell.com verfügbar.



ANMERKUNG: Es wird empfohlen, die Datenträger für die LUNs als RAID 10-Array zu konfigurieren.

iSCSI-Cluster-Einrichtung für Dell PowerVault MD3000i und Erweiterungsgehäuse PowerVault MD1000



WARNUNG: Bevor Sie gemäß den in diesem Abschnitt beschriebenen Anleitungen verfahren, lesen Sie zunächst die Sicherheitshinweise in der entsprechenden Dokumentation im Lieferumfang Ihres Systems. Ergänzende Informationen zur bestmöglichen Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien finden Sie auf der Dell Website zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften unter www.dell.com/regulatory_compliance.

Dieser Abschnitt enthält Informationen und Vorgehensweisen zur Konfiguration Ihres Dell™ PowerEdge™-Systems und der Dell PowerVault Speichergehäuse MD3000i und MD1000 für den Betrieb in einer Oracle® RAC (Real Application Cluster)-Umgebung.

Gleichen Sie die Hardwareverbindungen und die Hardware- und Software-Konfigurationen mit den Angaben zu den unterstützten Konfigurationen in der *Matrix für unterstützte Konfigurationen für Dell PowerVault MD3000i* ab. Sie finden diese Matrix auf der Dell Support-Website unter support.euro.dell.com.



ANMERKUNG: Wenn Sie ein PowerVault MD3000i Speichergehäuse mit Oracle Enterprise Linux® 5 einsetzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Installieren Sie den Multipath-Treiber nicht vom *PowerVault MD3000i Modular Disk Storage Manager (MDSM)*-Medium. Führen Sie statt dessen 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 4-1. iSCSI-Hardwareverbindungen

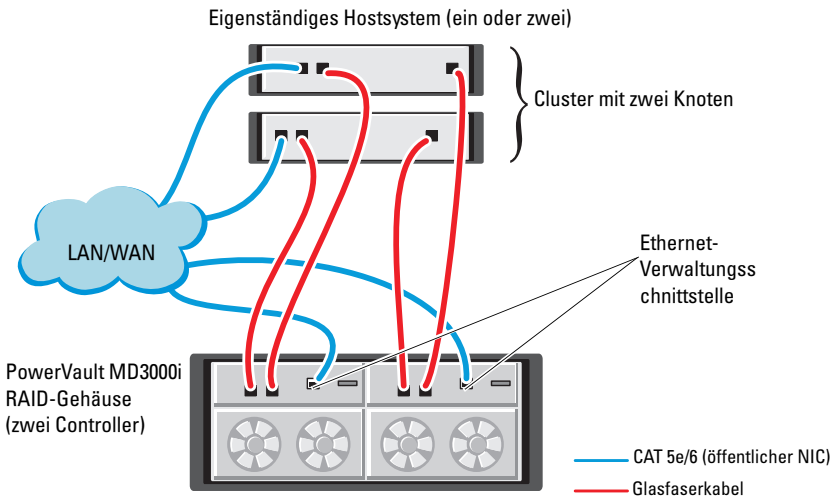
Clusterkomponente	Verbindungen
PowerEdge-Systemknoten	<ul style="list-style-type: none">• Ein CAT 5e/6-Kabel vom öffentlichen NIC zum lokalen Netzwerk (LAN)• Ein CAT 5e/6-Kabel vom privaten Gigabit-NIC zum Gigabit-Ethernet-Switch (privates Netzwerk)• Ein CAT 5e/6-Kabel vom redundanten privaten Gigabit-NIC zum redundanten Gigabit-Ethernet-Switch (privates Netzwerk)• Ein CAT 5e/6-Kabel vom iSCSI-Gigabit-NIC zum Gigabit-Ethernet-Switch (iSCSI-Netzwerk) <p>ANMERKUNG: Weitere Informationen zum PowerVault MD3000i Speichergehäuse finden Sie in der Dokumentation zur Einrichtung des PowerVault MD3000i, die auf der Dell Support-Website unter support.euro.dell.com heruntergeladen werden kann.</p>
Speichersystem PowerVault MD3000i	<ul style="list-style-type: none">• Zwei CAT 5e/6-Kabel zum LAN (eines von jedem Speicherprozessormodul) für die Verwaltungsschnittstelle• Zwei CAT 5e/6-Kabel je Speicherprozessor als iSCSI-Verbindung <p>ANMERKUNG: Weitere Informationen zum PowerVault MD3000i Speichergehäuse finden Sie in der Dokumentation zur Einrichtung des PowerVault MD3000i, die auf der Dell Support-Website unter support.euro.dell.com heruntergeladen werden kann.</p>
PowerVault MD1000 Speichererweiterungsgehäuse (optional)	<ul style="list-style-type: none">• Für die MD1000-Erweiterungsgehäuse werden weitere SAS-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 4-1. Direkt verbundene iSCSI-Cluster verkabeln



Um eine Direct-Attach-Konfiguration für die Knoten einzurichten, beachten Sie die Hinweise unter Abbildung 4-1, und führen Sie die folgenden Schritte durch:

- 1 Verbinden Sie einen Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 1 durch ein CAT 5e/6-Kabel mit Port **In-0** von RAID-Controller 0 im PowerVault MD3000i-Speichergehäuse.
- 2 Verbinden Sie den anderen Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 1 durch ein CAT 5e/6-Kabel mit Port **In-0** von RAID-Controller 1 im PowerVault MD3000i-Speichergehäuse.

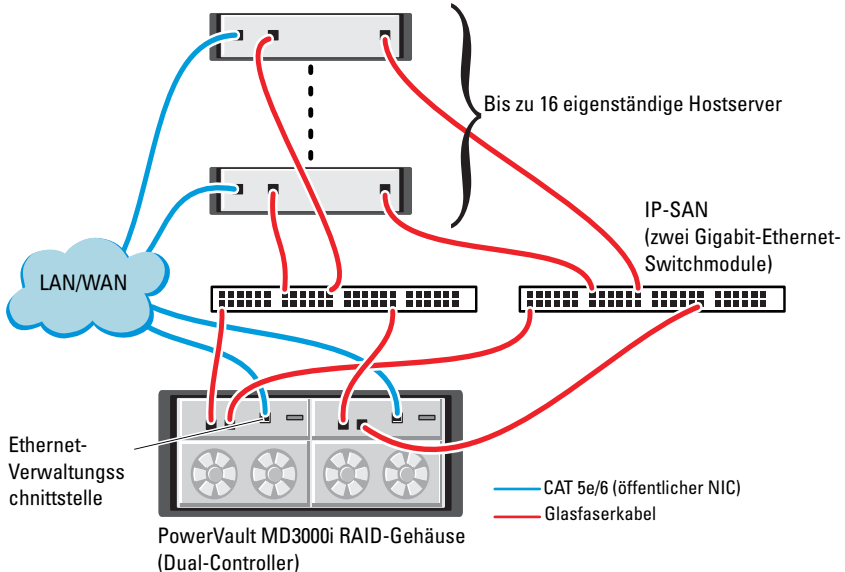
- 3 Verbinden Sie einen Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 2 durch ein CAT 5e/6-Kabel mit Port **In-1** von RAID-Controller 0 im PowerVault MD3000i-Speichergehäuse.
- 4 Verbinden Sie den anderen Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 2 durch ein CAT 5e/6-Kabel mit Port **In-1** von RAID-Controller 1 im PowerVault MD3000i-Speichergehäuse.
- 5 (*Optional*). Verbinden Sie die beiden Ausgänge des PowerVault MD3000-Speichergehäuses durch zwei SAS-Kabel mit den beiden Eingängen des ersten PowerVault MD1000-Erweiterungsghäuses.
- 6 (*Optional*). Verbinden Sie die beiden Ausgänge des PowerVault MD1000-Speichergehäuses durch zwei SAS-Kabel mit den beiden **In-0**-Eingängen des zweiten MD1000-Erweiterungsghäuses.



ANMERKUNG: Informationen zur Konfiguration des PowerVault MD1000-Erweiterungsghäuses finden Sie in der Dokumentation des Dell PowerVault Speichersystems MD3000i. Diese Dokumentation können Sie auf der Dell Support-Website unter support.euro.dell.com herunterladen.

Über Switches verbundene iSCSI-Cluster unterstützen bis zu acht Knoten.

Abbildung 4-2. iSCSI-Cluster über Switches verkabeln



Um die Knoten über Switches zu konfigurieren (siehe Abbildung 4-2), gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Verbinden Sie einen Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 1 durch ein CAT 5e/6-Kabel mit dem Port von Netzwerkschicht 1.
- 2 Verbinden Sie einen Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 1 durch ein CAT 5e/6-Kabel mit dem Port von Netzwerkschicht 2.
- 3 Verbinden Sie einen Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 2 durch ein CAT 5e/6-Kabel mit dem Port von Netzwerkschicht 1.
- 4 Verbinden Sie einen Port (iSCSI-HBA oder NIC) von Knoten 2 durch ein CAT 5e/6-Kabel mit dem Port von Netzwerkschicht 2.
- 5 Verbinden Sie einen Port von Switch 1 durch ein CAT 5e/6-Kabel mit Port **In-0** von RAID-Controller 0 im PowerVault MD3000i-Speichergehäuse.
- 6 Verbinden Sie den anderen Port von Switch 1 durch ein CAT 5e/6-Kabel mit Port **In-0** von RAID-Controller 1 im PowerVault MD3000i-Speichergehäuse.

- 7 Verbinden Sie einen Port von Switch 2 durch ein CAT 5e/6-Kabel mit Port **In-1** von RAID-Controller 0 im PowerVault MD3000i-Speichergehäuse.
- 8 Verbinden Sie den anderen Port von Switch 2 durch ein CAT 5e/6-Kabel mit Port **In-1** von RAID-Controller 1 im PowerVault MD3000i-Speichergehäuse.
- 9 (*Optional*). Verbinden Sie die beiden Ausgänge des PowerVault MD3000i-Speichergehäuses durch zwei SAS-Kabel mit den beiden Eingängen des ersten PowerVault MD1000-Erweiterungsgehäuses.
- 10 (*Optional*). Verbinden Sie die beiden Ausgänge des PowerVault MD3000-Speichergehäuses durch zwei SAS-Kabel mit den beiden **In-0**-Eingängen des zweiten PowerVault MD1000-Erweiterungsgehäuses.



ANMERKUNG: Informationen zur Konfiguration des PowerVault MD1000-Erweiterungsgehäuses finden Sie in der Dokumentation des Dell PowerVault Speichersystems MD3000i. Diese Dokumentation können Sie auf der Dell Support-Website unter support.euro.dell.com herunterladen. Es wird empfohlen, die iSCSI-Speicher-Infrastruktur in einem eigenen Netzwerk zu betreiben. Wenn kein eigenes, dediziertes Netzwerk für iSCSI verfügbar ist, weisen Sie die Speicherfunktion einem eigenen virtuellen LAN-Netzwerk (VLAN) zu. Dadurch wird innerhalb des physischen Netzwerks ein unabhängiges logisches Netzwerk eingerichtet.

Aufgabe 2: Installation der hostbasierten Speichersoftware

Um die erforderliche hostbasierte Software für das Speichersystem PowerVault MD3000i zu installieren, verwenden Sie das *Dell PowerVault Resource*-Medium, das mit dem MD3000i-Speichersystem geliefert wurde. Um die Modular Disk Storage Manager Software auf dem Master-Knoten und die Multipath-Treiber (MPIO)-Software auf den restlichen Knoten zu installieren, folgen Sie den Anleitungen in der Dokumentation zum Speichergehäuse PowerVault MD3000i. Diese Dokumentation können Sie auf der Dell Support-Website unter support.euro.dell.com herunterladen.

Schritt 3: Überprüfung und Upgrade der Firmware

- 1 Verwenden Sie die auf dem Hostsystem installierte Software Modular Disk Storage Manager, um den direkt mit dem Hostsystem verbundenen Speicher zu erkennen.
- 2 Stellen Sie sicher, dass die Firmware-Mindestanforderungen der folgenden Speicherkomponenten erfüllt sind.
 - Firmware für das MD3000i-Speichersystem
 - Firmware für das MD1000-Erweiterungsgehäuse



ANMERKUNG: Informationen zu den mindestens benötigten Firmwareversionen finden Sie auf der Website **Dell Validated Components** (Von Dell zugelassene Komponenten) unter dell.com/oracle.

Maßnahmen nach der Installation

Nachdem Sie Treiber und Software installiert haben, führen Sie die in der *Installationsanleitung für den PowerVault MD3000i* (erhältlich auf der Dell Support-Website unter support.euro.dell.com) genannten Aufgaben nach der Installation durch, um die in Tabelle 4-1 auf Seite 232 gezeigte Umgebung einzurichten.

iSCSI-Cluster-Setup für EqualLogic PS-Speichersystem

! **WARNUNG:** Bevor Sie gemäß den in diesem Abschnitt beschriebenen Anleitungen verfahren, lesen Sie zunächst die Sicherheitshinweise in der entsprechenden Dokumentation im Lieferumfang Ihres Systems. Ergänzende Informationen zur bestmöglichen Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien finden Sie auf der Dell Website zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften unter www.dell.com/regulatory_compliance.

EqualLogic-Terminologie

Die PS-Speicherarrays von EqualLogic setzen Speichervirtualisierungstechnologie ein. Um die Funktion dieser Arrays besser zu verstehen, sollten Sie einige Begriffe kennen, die in diesem Zusammenhang verwendet werden:

- **Mitglied:** Ein einzelnes PS-Speicherarray.
- **Gruppe:** Ein Satz aus einem oder mehreren Mitgliedern, die zentral verwaltet werden; Hostsysteme greifen über eine einzelne Gruppen-IP-Adresse auf die Daten zu.
- **Pool:** Ein RAID, das Datenträger von einem oder mehreren Mitgliedern enthalten kann.
- **Volume:** Eine LUN bzw. ein virtuelles Laufwerk, das eine Teilmenge der Pool-Kapazität darstellt.

Einrichten des Dell EqualLogic iSCSI-Speichersystems

Hostsysteme lassen sich mit dem Dell™ EqualLogic PS5000XV iSCSI-Array über einen üblichen IP-SAN-Gigabit-Ethernet-Switch verbinden (SAN = Storage Area Network). Abbildung 5-1 zeigt die empfohlene Netzwerkkonfiguration für ein Dell EqualLogic 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.



ANMERKUNG: Es wird empfohlen, zwei Gigabit-Ethernet-Switches zu verwenden. In einer Umgebung mit nur einem Ethernet-Switch verlieren bei einem Ausfall des Switches alle Hosts den Zugriff auf den Speicher, bis das Switchmodul ausgetauscht und die Konfiguration wiederhergestellt wird. Bei einer solchen Konfiguration müssen mehrere Ports mit Link-Aggregation vorhanden sein, um die Verbindung zwischen den Switches herzustellen (Trunk). Zudem wird für beide Steuermodule empfohlen, je eine Gigabit-Schnittstelle mit einem Ethernet-Switch und die anderen beiden Gigabit-Schnittstellen mit dem anderen Ethernet-Switch zu verbinden.

Abbildung 5-1. Empfohlene Netzwerkkonfiguration

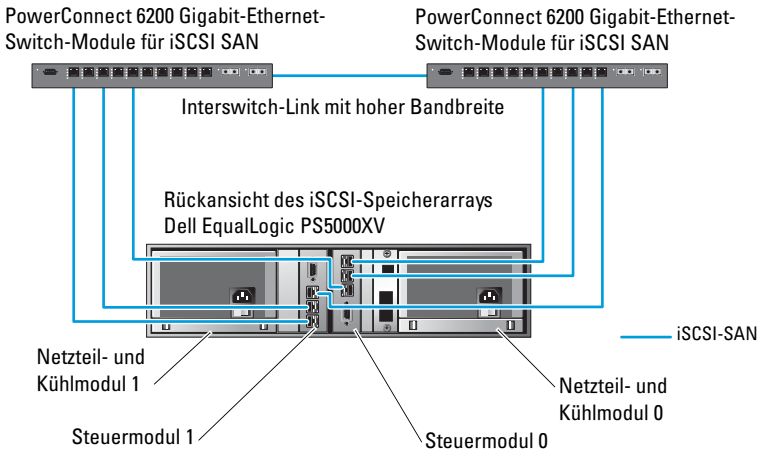
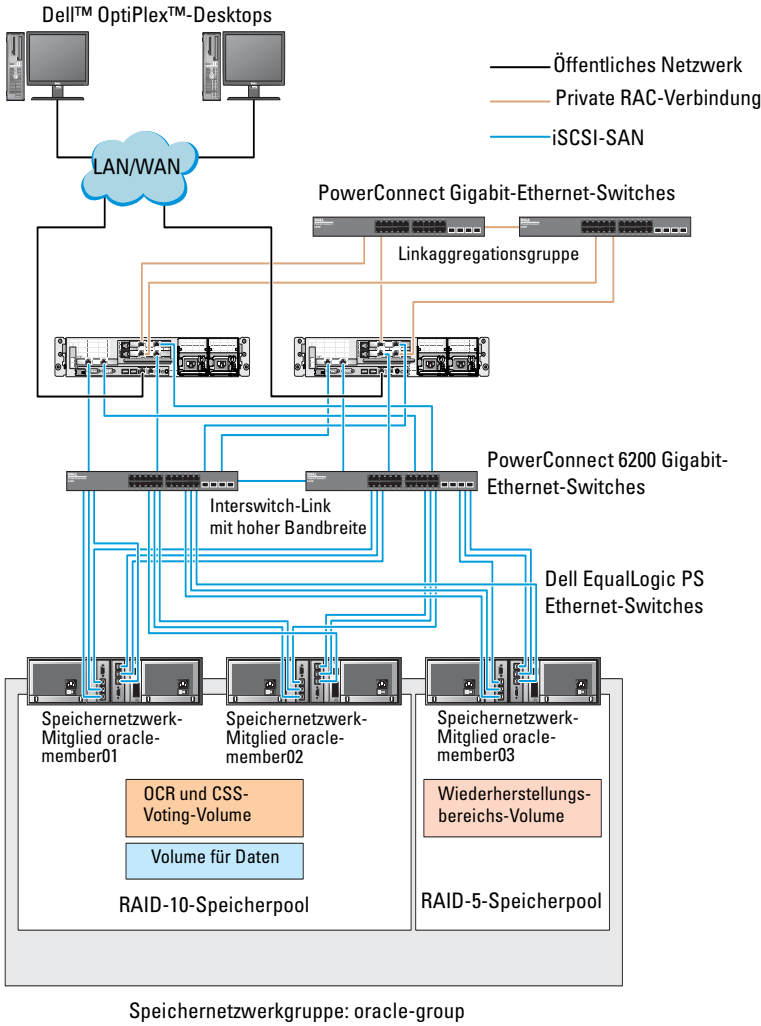


Abbildung 5-2 gibt einen Überblick über die Systemarchitektur einer Oracle[®] Real Application Cluster (RAC)-Beispielkonfiguration mit drei Dell EqualLogic PS5000XV Speicherarrays. Die Dell EqualLogic PS5000XV-Speicherarrays stellen die physische Speicherkapazität für die RAC-Datenbank bereit. Die Gruppe **oracle-Gruppe** umfasst drei Dell EqualLogic PS5000XV Gruppenmitglieder: **oracle-member01**, **oracle-member02** und **oracle-member03**. Wenn ein Mitglied initialisiert wurde, kann es mit RAID 10, RAID 5 oder RAID 50 konfiguriert werden.

Abbildung 5-2. Oracle RAC-Beispielkonfiguration mit drei PS5000XV-Arrays



ANMERKUNG: Weitere Informationen zur Initialisierung eines EqualLogic Arrays finden Sie im *Dell EqualLogic Benutzerhandbuch*, das Sie auf der Dell Support-Website unter support.euro.dell.com herunterladen können.

Eine Dell EqualLogic PS-Speichergruppe kann in mehrere Ebenen oder Pools unterteilt werden. Mit gestaffeltem Speicher haben Administratoren mehr Kontrolle über die Zuweisung von Datenträgerressourcen. Zu jedem Zeitpunkt kann ein Mitglied nur einem einzigen Pool zugewiesen werden. Ein Mitglied lässt sich einem Pool problemlos zuweisen und zwischen Pools verschieben, ohne dass dies die Datenverfügbarkeit beeinflusst. Pools können nach verschiedenen Kriterien organisiert werden, etwa nach Datenträgertypen oder -geschwindigkeiten, RAID-Levels oder Anwendungstypen.

In Abbildung 5-2 sind die Pools nach dem RAID-Level der Mitglieder eingeteilt:

- Der Pool namens RAID-10 besteht aus Mitgliedern mit RAID 10
- Der Pool namens RAID-5 besteht aus Mitgliedern mit RAID 5

Erstellen von Volumes

Bevor Daten gespeichert werden können, müssen die physischen Datenträger des Dell EqualLogic PS5000XV Speicherarrays zu nutzbaren Komponenten konfiguriert werden – so genannten Volumes. Ein Volume stellt einen Teil des Speicherpools mit spezifischer Größe, Zugriffssteuerung und anderen Attributen dar. Ein Volume kann sich über mehrere Datenträger und Gruppenmitglieder erstrecken. Ein Volume ist auf dem Netzwerk als iSCSI-Target sichtbar. Volumes werden einem Pool zugewiesen und lassen sich einfach zwischen Pools verschieben, ohne Einfluss auf die Datenverfügbarkeit. Zusätzlich finden in einem Pool automatische Datenplatzierung und automatischer Lastausgleich statt, basierend auf der Gesamtlast der Speicherhardwareressourcen im Pool.

Tabelle 5-1 zeigt eine Volume-Beispielkonfiguration.

Tabelle 5-1. Volumes für Oracle-RAC-Konfiguration

Volume	Mindestgröße	RAID	Anzahl der Partitionen	Verwendet für	Betriebssystem-Zuordnung
Volume 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
Volume(s) im zweiten Bereich	Größer als die Datenbank	10	Eine	Daten	ASM-Datenträgergruppe DATABASEDG
Volume(s) im dritten Bereich	Mindestens doppelt so groß wie die Volumes im zweiten Bereich	5	Eine	Wiederherstellungsbereich	ASM-Datenträgergruppe FLASHBACKDG

Erstellen Sie Volumes im Dell EqualLogic PS5000XV-Array und erstellen Sie eine Zugriffsliste, die allen Host-iSCSI-Netzwerkschnittstellen den Zugriff auf die Volumes ermöglicht. Es werden zum Beispiel die folgenden Volumes erstellt:

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

Konfigurieren der iSCSI-Netzwerke

Es wird empfohlen, die Host-Netzwerkschnittstellen für iSCSI-Datenverkehr mit **Flusskontrolle** und **Jumbo-Frames** zu konfigurieren, um die Leistung zu optimieren. Verwenden Sie das Dienstprogramm `ethtool`, um **Flow Control** (Flusskontrolle) zu konfigurieren.

Verwenden Sie den folgenden Befehl, um auf **Flusskontrolle (RX/TX Pause)** an den Schnittstellen zu prüfen: `# ethtool -a <Schnittstelle>`

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 **Jumbo-Frame**-Einstellung 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 over-
runs:0 frame:0
          TX packets:2703578 errors:0 dropped:0 over-
runs:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:10647052076 (9.9 GiB) TX
bytes:11209177325 (10.4 GiB)
          Memory:d5ee0000-d5f00000
```

Konfigurieren des Hostzugriffs auf Volumes

In diesem Abschnitt werden die einzelnen Schritte zur Konfiguration des Hostzugriffs auf iSCSI-Datenträger mithilfe des Tools `iscsiadm` beschrieben. Bei `iscsiadmin` handelt es sich um das Open-iSCSI-Administrationsprogramm.

- 1 Melden Sie sich als **root-Benutzer** beim System an. Vergewissern Sie sich, dass die open-iSCSI-Initiatorsoftware auf allen Hostsystemen installiert wurde:

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

Wenn das open-iSCSI-Initiator-RPM installiert ist, wird die folgende Meldung ausgegeben:

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

Wenn die Meldung nicht angezeigt wird, installieren Sie das open-iSCSI-Initiator-RPM.

- 2 Starten Sie den iSCSI-Dienst.

```
service iscsi start
```

- 3 Aktivieren Sie den iSCSI-Dienst für Autostart beim Hochfahren des Systems.

```
hkconfig --add iscsi
chkconfig iscsi on
chkconfig --list iscsi
```

- 4 Sie benötigen die Hardwareadresse jeder Netzwerkschnittstelle auf dem Host, die für iSCSI-Datenverkehr verwendet wird.

```
grep -i hwaddr /etc/sysconfig/network-
scripts/ifcfg-ethn,
n = die Netzwerkschnittstellenummer.
```

- 5 Erstellen Sie eine Schnittstelle für jede Netzwerkschnittstelle auf dem Host, die für iSCSI-Datenverkehr verwendet wird.
`iface_name` = der Name, der der Schnittstelle zugewiesen ist.
Mit den folgenden Befehlen wird zum Beispiel eine Schnittstelle namens **eth0-iface** für die Schnittstelle **eth0** erstellt, deren Hardwareadresse **00:18:8B:4E:E6:CC** lautet:

```
iscsiadm -m iface -I eth0-iface --op=new,
iscsiadm -m iface -I eth0-iface --op=update -n
iface.hwaddress -v hardware_address
eth0-iface updated
```

- 6 Vergewissern Sie sich, dass die Schnittstellen erstellt und korrekt zugewiesen wurden:

```
iscsiadm -m iface
```

- 7 Ändern Sie 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 der Ziele von allen **ifaces** (Schnittstellen) durch, die in Schritt 5 erstellt wurden.

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

dabei gilt: **group_ip_address** = die IP-Adresse der EqualLogic-Speichergruppe, **iface_name1**, **iface_name2**, **iface_name3**, **iface_name4** usw. = die Netzwerkschnittstellen (die in Schritt 5 auf dem für iSCSI-Datenverkehr verwendeten Hostsystem definiert werden).

Mit dem folgenden Befehl werden beispielsweise vier Volumes unter der Gruppen-IP-Adresse **10.16.7.100** erkannt, und zwar von einem Host mit zwei Schnittstellen mit den Namen **eth0-iface** und **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** Vergewissern Sie sich, dass alle Volumes von allen **ifaces** (Schnittstellen) auf dem Hostsystem erkannt werden: `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-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** Melden Sie sich an allen Zielen (Volumes) von jeder in Schritt 5 erstellten Schnittstelle aus an:

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

dabei gilt: **group_ip_address** = die IP-Adresse der EqualLogic-Speichergruppe und **iface_name** = die Netzwerkschnittstelle (die in Schritt 5 auf dem für iSCSI-Datenverkehr verwendeten Hostsystem definiert wird).

Im folgenden Beispiel erfolgt die Anmeldung an drei Volumes von jeder der zwei **ifaces** (**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:0-8a0906-93ee59d02-674f999767d4942e-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 Zeigen Sie alle aktiven Verbindungen und Sitzungen an und überprüfen Sie sie:
`iscsiadm -m session -i`
- 13 Überprüfen Sie, ob die Partitionen im Betriebssystem angezeigt werden:
`cat /proc/partitions`
- 14 Wiederholen Sie Schritt 1 bis Schritt 13 auf allen anderen Hosts im Cluster.

Konfiguration von Device Mapper Multipath für Volumes

- 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>
```

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** Heben Sie die Kommentierung des folgenden Abschnitts in `/etc/multipath.conf` auf.

```
defaults {
    udev_dir                /dev
    polling_interval        10
    selector                "round-robin 0"
    path_grouping_policy    multibus
    getuid_callout          "/sbin/scsi_id -g -u -s
/block/%n"
    prio_callout            /bin/true
    path_checker            readsector0
    rr_min_io               100
    max_fds                 8192
    rr_weight               priorities
    failback                immediate
    no_path_retry           fail
    user_friendly_names     yes
}
```

- 4** Fügen Sie den folgenden Abschnitt in `/etc/multipath.conf` ein. Die WWID wird von Schritt 1 bezogen. Stellen Sie sicher, dass die Aliasnamen auf allen Hosts im Cluster konsistent sind.

```
multipaths {
    multipath {
        wwid    WWID_von_Volume1
        alias   Alias_von_Volume1
    }
    multipath {
        wwid    WWID_von_Volume2
        alias   Alias_von_Volume2
    }
}
```

(Fügen Sie einen multipath-Teilabschnitt für jedes weitere Volume hinzu.)

```
}
```

Das folgende Beispiel enthält die Konfigurationen von vier Volumes.

```
multipaths {
    multipath {
        wwid          36090a028d059ee902e94b4
6797996fe2
        alias         ocr-css-spfile
    }
    multipath {
        wwid          36090a028d059ee932e94d4
6797994f67
        alias         data1
    }
    multipath {
        wwid          36090a028d059ce952e94f4
6797990f2e
        alias         data2
    }
    multipath {
        wwid          36090a028d059be972e9414
689799efd7
        alias         fra1
    }
}
```

- 5 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]
\_ 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]
\_ 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]
\_ 89:0:0:0 sdac 65:192 [active][ready]
```

- 6** Vergewissern Sie sich, dass die `/dev/mapper/*`-Geräte erstellt wurden. Diese Gerätenamen sollten für den Zugriff und die Interaktion mit den Multipath-Geräten in den nachfolgenden Abschnitten verwendet werden.

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/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
```

- 7** Wiederholen Sie Schritt 1 bis Schritt 7 auf allen anderen Hosts im Cluster.

Konfigurieren von Speicher, Oracle-Benutzeräquivalenz und Netzwerkbetrieb für Oracle RAC



WARNUNG: Bevor Sie gemäß den in diesem Abschnitt beschriebenen Anleitungen verfahren, lesen Sie zunächst die Sicherheitshinweise in der entsprechenden Dokumentation im Lieferumfang Ihres Systems. Ergänzende Informationen zur bestmöglichen Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien finden Sie auf der Dell Website zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften unter www.dell.com/regulatory_compliance.

Oracle® Real Application Clusters (RAC) ist eine komplexe Datenbankkonfiguration, die eine festgelegte Reihenfolge von Vorgehensweisen erfordert. Dieser Abschnitt enthält Informationen und Vorgehensweisen für die Einrichtung eines Fibre-Channel-, iSCSI- oder Direct-Attach-Clusters mit einer Startdatenbank:



ANMERKUNG: Um Netzwerkbetrieb und Speicher mit möglichst geringem Zeitaufwand zu konfigurieren, führen Sie die in den nachstehenden Abschnitten beschriebenen Vorgehensweisen in der angegebenen Reihenfolge durch.

Konfiguration des öffentlichen und privaten Netzwerks

In diesem Abschnitt werden die erforderlichen Schritte zur Konfiguration des öffentlichen und privaten Clusternetzwerks beschrieben.



ANMERKUNG: Für jeden Knoten wird eine eindeutige öffentliche und private IP-Adresse benötigt. Zusätzlich wird eine weitere öffentliche IP-Adresse benötigt, die als virtuelle IP-Adresse für die Clientverbindungen und als Failover-Verbindung dient. Die virtuelle IP-Adresse muss dem gleichen Subnetz wie die öffentliche IP-Adresse angehören. Alle öffentlichen IP-Adressen einschließlich der virtuellen IP-Adresse müssen über DNS (Domain Naming System) registriert werden und routingfähig sein.

Konfigurieren Sie die Schnittstellen je nach Anzahl der verfügbaren NIC-Ports wie in Tabelle 6-1 dargestellt.

Tabelle 6-1. 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	nicht zutreffend	Virtuelle IP

Konfiguration des öffentlichen Netzwerks



ANMERKUNG: Stellen Sie sicher, dass die öffentliche IP-Adresse gültig und routingfähig ist.



ANMERKUNG: Die beiden gebundenen Netzwerkanschlüsse für ein privates Netzwerk müssen sich an verschiedenen 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 Bearbeiten Sie die Netzwerkgerätedatei `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth#`, wobei `#` die Nummer des Netzwerkgeräts ist:

```
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.
Der Befehl für Knoten 1 ist beispielsweise:
`hostname=knoten1.domain.com`
- 4 Geben Sie `service network restart` ein.
- 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 die Betriebsbereitschaft des öffentlichen Netzwerks zu überprüfen. Geben Sie `ssh <öffentliche IP>` ein, um sich zu vergewissern, dass der Befehl `secure shell (ssh)` funktioniert.

Konfiguration des privaten Netzwerks mit Bündelung

Bevor Sie den Cluster in Betrieb nehmen, müssen Sie das private Cluster-Netzwerk 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[®]-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. Der Standardwert deaktiviert die Verbindungsüberwachung. Ändern Sie den Wert zunächst auf 100 Millisekunden. Passen Sie ihn anschließend nach Bedarf an, um die Leistung zu optimieren. Geben Sie beispielsweise 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 hat bei Verwendung von Beispielparametern für das Netzwerk folgenden Inhalt:

```
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, welche Geräte als Slave eingebunden werden sollen.

5 Führen Sie für jedes Gerät, das Mitglied der Bündelung ist, folgende Schritte aus:

a Bearbeiten Sie im Verzeichnis `/etc/sysconfig/network-scripts/` die Datei `ifcfg-ethn`, so dass sie folgende Zeilen enthält:

```
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 alle Wärmeldungen.

6 Führen Sie *auf jedem Knoten* den Befehl `ifconfig` aus, um sicherzustellen, dass das private Netzwerk funktioniert.

Die private IP-Adresse für den Knoten muss 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 Stellen Sie zu jedem Knoten eine Verbindung her. Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft des privaten Netzwerks und des `ssh`, indem Sie Folgendes 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-Adresse Knoten 1> <privater Host-Name
Knoten 1>
<private IP-Adresse Knoten 2> <privater Host-Name
Knoten 2>
```

```
<öffentliche IP-Adresse Knoten 1> <öffentlicher
Host-Name Knoten 1>
```

```
<öffentliche IP-Adresse Knoten 2> <öffentlicher
Host-Name Knoten 2>
```

```
<virtuelle IP Knoten1> <Virtueller Hostname
Knoten1>
```

```
<virtuelle IP Knoten2> <Virtueller Hostname
Knoten2>
```

 **ANMERKUNG:** Die Beispiele in Schritt 9 und Schritt 10 gelten für eine Konfiguration mit zwei Knoten. Für jeden weiteren Knoten müssen ähnliche Zeilen hinzugefügt werden.

10 Erstellen oder bearbeiten Sie auf *jedem Knoten* die Datei `/etc/hosts.equiv`, indem Sie alle öffentlichen IP-Adressen oder Hostnamen aufführen. Wenn Sie beispielsweise einen öffentlichen Hostnamen, eine virtuelle IP-Adresse und einen virtuellen Hostnamen für jeden Knoten haben, fügen Sie folgende Zeilen hinzu:

```
<öffentlicher Host-Name Knoten1> oracle
<öffentlicher Host-Name Knoten2> oracle
```

```
<virtuelle IP oder Hostname Knoten1> oracle
<virtuelle IP oder Hostname Knoten2> oracle
```

Konfigurieren von Secure Shell (ssh) für Oracle-Benutzeräquivalenz

- 1 Melden Sie sich auf allen Knoten als Benutzer `oracle` an.
- 2 Generieren Sie auf Ihrem System ein RSA-Schlüsselpaar, indem Sie folgenden Befehl eingeben:
`ssh-keygen -t rsa`
- 3 Drücken Sie die <Eingabetaste>, um den Standard-Speicherort für die Schlüsseldatei zu übernehmen (in diesem Fall `/home/oracle/.ssh/id_rsa`).
- 4 Sie werden zwei mal zur Eingabe einer Paraphrase aufgefordert. Drücken Sie beide Male die <Eingabetaste>, um eine **leere** Paraphrase einzugeben.
- 5 Das Dienstprogramm `ssh-keygen` schließt den Vorgang ab. Die folgende Meldung wird angezeigt:
Your identification has been saved in /home/
oracle/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /home/
oracle/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx
oracle@<Knotenname>
- 6 Navigieren Sie zu `cd /home/oracle/.ssh`, und überprüfen Sie, dass die Dateien `id_rsa` und `id_rsa.pub` erstellt wurden. Geben Sie dazu den Befehl `ls -al` ein.
- 7 Geben Sie dem öffentlichen Schlüssel einen neuen Namen, der auf das Herkunftssystem verweist. Verwenden Sie dazu den Befehl `mv`:
`mv id_rsa.pub <node_name>.pub`
Nachdem Sie die öffentlichen Schlüssel für alle Systeme erstellt und umbenannt haben, können Sie die Schlüssel auf den verschiedenen Systemen austauschen.

- 8 Erstellen Sie geschützte Kopien der `<node_name>.pub`-Schlüssel für alle Knoten. Verwenden Sie dazu den Befehl `scp`.

Nachstehend ein Beispiel für zwei Knoten:

(Knoten1):

```
scp /home/oracle/.ssh/<Knoten1>.pub  
<IP_von_Knoten2>:/home/oracle/.ssh
```

(Knoten2):

```
scp /home/oracle/.ssh/<Knoten2>.pub  
<IP_von_Knoten1>:/home/oracle/.ssh
```

Jedes System hat nun den öffentlichen Schlüssel des anderen Systems im Verzeichnis `/home/oracle/.ssh` gespeichert.

- 9 Erstellen Sie auf jedem Knoten im Verzeichnis `/home/oracle/.ssh` eine Datei namens `authorized_keys`. Verwenden Sie dazu den Befehl `touch`:

```
touch authorized_keys
```

- 10 Führen Sie auf jedem System den folgenden Befehl aus:

```
cat <Name_Knoten1>.pub >> authorized_keys  
cat <Name_Knoten2>.pub >> authorized_keys
```

- 11 Nachdem Sie Schritt 10 auf allen Knoten ausgeführt haben, können Sie `ssh` auf jedem Knoten ausführen, ohne ein Kennwort eingeben zu müssen.

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.



ANMERKUNG: Dieser Abschnitt erläutert die Vorgehensweise bei der Bereitstellung von Oracle Database 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 (Dell™ PowerVault™ MD3000/MD3000i oder EqualLogic Speicherarray) verwenden, übersetzen Sie bitte die Fibre-Channel-Termini mithilfe von Tabelle 6-2 in die entsprechende MD3000/MD3000i- oder EqualLogic-Terminologie.

Tabelle 6-2. Terminologie für Fibre-Channel-, Direct-Attach SAS- und EqualLogic-Speicherarrays

Fibre-Channel-Speicher	Direct-Attach-SAS oder iSCSI (MD3000/MD3000i)	EqualLogic-Array-Volumes
LUNs	Virtuelle Laufwerke	Volumes
/dev/emcpower(X)	/dev/sd(X)	/dev/sd(X)
PowerPath	Multipath-Treiber (MPIO)	Device Mapper

So stellen Sie sicher, dass jeder Knoten sämtliche Speicher-LUNs oder logischen Laufwerke erkennt:

- 1 Vergewissern Sie sich beim Dell/EMC Fibre-Channel-Speichersystem, dass auf jedem Knoten EMC® Navisphere® Agent und die korrekte Version von PowerPath® installiert sind. Stellen Sie sicher, dass jeder Knoten der korrekten Speichergruppe innerhalb der EMC Navisphere-Software zugewiesen wurde. Eine Anleitung hierzu finden Sie in der Dokumentation zum Dell/EMC Fibre-Channel-Speichersystem.



ANMERKUNG: Wenn Sie den Cluster installieren oder die Software auf einem Knoten erneut installieren, müssen Sie Schritt 1 durchführen.

- 2 Überprüfen Sie, ob die Speichergeräte und die Knoten korrekt an den Fibre-Channel-Switch angeschlossen sind (siehe Abbildung 2-1 und Tabelle 2-1).
- 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`.
 - Bei einem PowerVault MD3000- oder MD3000i-Speichersystem oder dem EqualLogic-Speicherarray erscheinen alle virtuellen Laufwerke bzw. Volumes in der Datei mit ähnlichen Gerätepfaden auf allen Knoten.
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 Laufwerke oder Volumes 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 bei Systemen mit Linux-Betriebssystem

 **VORSICHTSHINWEIS:** Bei Systemen, die mit Linux betrieben werden, muss die Partitionstabelle angeglichen werden, bevor Daten auf die LUN/das virtuelle Laufwerk geschrieben werden. Die Partitionszuordnung wird neu erstellt, und alle Daten auf der LUN /dem virtuellen Laufwerk werden zerstört.

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. Bei den Speichersystemen PowerVault MD3000/MD3000i und dem EqualLogic-Speicherarray wird der Prozess auf `/dev/sdb1` durchgeführt.

```
fdisk /dev/emcpowera
```

 **ANMERKUNG:** Erstellen Sie eine Partition auf `/dev/emcpowera`, bevor Sie die folgenden Schritte durchführen.

```
x # Expertenmodus
b # Startblocknummer anpassen
1 # 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 die Verwendung von `fdisk` 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, geben Sie Folgendes ein: `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. Beispiel: `1`
- 5 Geben Sie den neuen Beginn des Datenbereichs auf der Datenträgerpartition an. 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.

Konfiguration des Datenbankspeichers mit ext3-Dateisystem für einen einzelnen Knoten

Wenn Sie über ein zusätzliches Speichergerät verfügen, führen Sie folgende Schritte aus:

- 1 Melden Sie sich als **root** an.
- 2 Geben Sie Folgendes ein:

```
cd /opt/oracle
```

```
$> cd <ORACLE_BASE>
```

wobei **<ORACLE_BASE>** **/u01/app/oracle** entspricht.
- 3 Geben Sie Folgendes ein: `mkdir oradata recovery`
Erstellen Sie mit dem Dienstprogramm **fdisk** eine Partition zum Speichern Ihrer Datenbankdateien.
Beispiel:
Emcpowera1, wenn Ihr Speichergerät **emcpowera** ist. Erstellen Sie mit dem Dienstprogramm **fdisk** eine Partition zum Speichern Ihrer Wiederherstellungsdateien.
Beispiel:
Emcpowerb1, wenn Ihr Speichergerät **emcpowerb** ist.
- 4 Überprüfen Sie die neue Partition mit folgendem Befehl:

```
cat /proc/partitions
```

Wenn Sie die neue Partition nicht auffinden können, geben Sie Folgendes ein:

```
sfdisk -R /dev/emcpowera
```

```
sfdisk -R /dev/emcpowerb
```
- 5 Geben Sie Folgendes ein:

```
mke2fs -j /dev/emcpowera1
```

```
mke2fs -j /dev/emcpowerb1
```
- 6 Bearbeiten Sie die Datei **/etc/fstab** für das neu erstellte Dateisystem, indem Sie Einträge der folgenden Art hinzufügen:

```
/dev/emcpowera1 <ORACLE_BASE>/oradata ext3
```

```
defaults 1 2,
```

wobei **<ORACLE_BASE>** **/u01/app/oracle** entspricht.

7 Geben Sie Folgendes ein:

```
chown -R oracle.dba oradata recovery  
/dev/emcpowerb1 <ORACLE_BASE>/recovery ext3  
defaults 1 2,  
wobei <ORACLE_BASE> /u01/app/oracle entspricht.
```

8 Geben Sie Folgendes ein:

```
mount /dev/emcpowera1 <ORACLE_BASE>/oradata  
mount /dev/emcpowerb1 <ORACLE_BASE>/recovery
```

Konfigurieren von gemeinsamem Speicher

Konfigurieren von gemeinsamem Speicher für Oracle Clusterware und die Oracle-Datenbank mit OCFS2

Auf dem *ersten Knoten*:

1 Melden Sie sich als **root** an.

2 Führen Sie folgende Schritte durch:


a Starten Sie das X-Window-System, indem Sie Folgendes eingeben:
startx

b Generieren Sie die OCFS2-Konfigurationsdatei `/etc/ocfs2/cluster.conf` mit dem vorgegebenen Clusternamen `ocfs2`. Geben Sie in einem Terminalfenster Folgendes ein: `ocfs2console`


c Klicken Sie im Menü auf **Cluster** → **Configure Nodes** (Knoten konfigurieren).

Wenn der Cluster offline ist, wird er durch die Konsole gestartet. Die Daten werden in einem Meldungsfenster angezeigt. 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 Schritt d, um dem Cluster alle Knoten hinzuzufügen.

- e Nachdem alle Knoten hinzugefügt sind, klicken Sie auf **Apply** (Übernehmen), und klicken Sie dann im Fenster **Node Configuration** (Knoten-Konfiguration) auf **Close** (Schließen).
-  **ANMERKUNG:** Wenn beim Durchführen von Schritt e die Meldung: `Unable to access cluster service` (Zugriff auf Clusterdienst nicht möglich) angezeigt wird, 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 im Fenster die Meldung **Finished** (Abgeschlossen) erscheint. Klicken Sie 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:
 - 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
```
 -  **ANMERKUNG:** 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: `/u02`, `/u03` und `/u04`
- Labels: `u02`, `u03` und `u04`
- 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. Verwenden Sie dazu das Befehlszeilenprogramm `mkfs.ocfs2`:

ocr.dbf und Voting-Datenträger

```
mkfs.ocfs2 -b 4K-C128K-N4-Lu01/dev/emcpowera1
```

Datenbankdateien

```
mkfs.ocfs2 -b 4K-C128K-N4-Lu02/dev/emcpowerb1
```

Wiederherstellungsbereich

```
mkfs.ocfs2 -b 4K-C128K-N4-Lu03/dev/emcpowerc1
```



ANMERKUNG: Die Knotensteckplätze verweisen auf die Anzahl der Clusterknoten.



ANMERKUNG: Weitere Informationen über das Einstellen der Formatparameter bei Clustern erhalten Sie auf der Website mit häufig gestellten Fragen zu OCFS2 unter 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 /u02 /u03 /u04  
chown -R oracle.dba /u02 /u03 /u04
```

- b** Ändern Sie *auf jedem Knoten* die Datei `/etc/fstab`, indem Sie für jedes Laufwerk die folgenden Zeilen hinzufügen:

```
/dev/emcpowera1 /u02 ocfs2  
_netdev,datavolume,nointr00  
/dev/emcpowerb1 /u03 ocfs2  
_netdev,datavolume,nointr00  
/dev/emcpowerc1 /u04 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 können.

Nehmen Sie für alle OCFS2-Volumes entsprechende Einträge vor.

- 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`

Konfiguration von gemeinsamem Speicher mit der RAW-Geräteschnittstelle (nur Enterprise Linux 4)

- 1 Erstellen Sie auf dem ersten Knoten mit dem Dienstprogramm `fdisk` sechs Partitionen auf einem externen Speichergerät:
Geben Sie `fdisk /dev/sdd` ein.
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, indem Sie `more /proc/partitions` eingeben. Wenn die neuen Partitionen in der Datei `/proc/partitions` nicht aufgeführt sind, geben Sie auf allen Knoten Folgendes ein: `sfdisk -R /dev/<device name>`
- 3 Führen Sie an allen Knoten in einem Fibre-Channel-Cluster die folgenden Schritte durch.

Öffnen Sie die Datei `/etc/sysconfig/rawdevices`, und fügen Sie folgende Zeilen hinzu:

```
/dev/raw/votingdisk1 /dev/emcpowera1  
/dev/raw/votingdisk2 /dev/emcpowera2  
/dev/raw/votingdisk3 /dev/emcpowera3  
/dev/raw/ocr1.dbf /dev/emcpowera4  
/dev/raw/ocr2.dbf /dev/emcpowera5  
/dev/raw/spfile+ASM.ora /dev/emcpowera6
```



ANMERKUNG: Wenn die drei Partitionen auf den PowerPath-Pseudogeräten nicht auf allen Knoten konsistent sind, ändern Sie die Konfigurationsdatei `/dev/sysconfig/rawdevices` entsprechend.

Geben Sie `chkconfig networkwait off` ein.



ANMERKUNG: Die Konfiguration von gemeinsamem Speicher mittels ASM kann entweder über die RAW-Geräteschnittstelle oder über den ORACLEASM-Bibliothekstreiber erfolgen.

Wenn Sie die RAW-Geräteschnittstelle für ASM-Laufwerke nutzen, bearbeiten Sie die Datei `/etc/sysconfig/rawdevices`. Fügen Sie einen weiteren Eintrag hinzu:

```
/dev/raw/ASM1/dev/emcpowerb1  
/dev/raw/ASM2/dev/emcpowerc1
```

Wenn Sie den ORACLEASM-Bibliothekstreiber verwenden, folgen Sie den Anweisungen in „Konfiguration des gemeinsamen Speichers mit ASM“ auf Seite 276.

Konfiguration von gemeinsamem Speicher mit Blockgeräten



ANMERKUNG: Bevor Sie die in diesem Abschnitt beschriebenen Schritte durchführen, befolgen Sie zunächst die im Abschnitt „Konfiguration des Betriebssystems für die Installation von Oracle Database“ des *Installationshandbuchs für Betriebssystem und Hardware* beschriebenen Vorgehensweisen. Sie können dieses Handbuch auf der Dell Support-Website unter support.euro.dell.com herunterladen.

- 1 Erstellen Sie auf dem *ersten Knoten* mit dem Dienstprogramm `fdisk` sechs Partitionen auf einem externen Speichergerät. Geben Sie `fdisk /dev/sdd` ein.
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, indem Sie `more /proc/partitions` eingeben.
Wenn die neuen Partitionen in der Datei `/proc/partitions` nicht aufgeführt sind, geben Sie auf allen Knoten Folgendes 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 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/emcpowera1` und `/dev/emcpowera2` 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 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 folgenden fünf Variablen: `primary_ocr`, `mirror_ocr`, `vote1`, `vote2` und `vote3`.

- 4** Nachdem Sie die Datei `permissions.ini` eingerichtet haben, führen Sie das Skript `permissions.py` aus. Es befindet sich im Verzeichnispfad `/dell-oracle-deployment/scripts/`:
`./permissions.py`
- 5** Geben Sie den folgenden Befehl ein, um die korrekten Blockgeräterechtigungen festzulegen: `/etc/rc.local`

Konfiguration des gemeinsamen Speichers mit ASM

Um den Cluster mit ASM zu konfigurieren, führen Sie auf *allen Knoten* folgende Schritte durch:

- 1 Melden Sie sich als **root** 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



ANMERKUNG: Bevor Sie die in diesem Abschnitt beschriebenen Schritte durchführen, befolgen Sie zunächst die im Abschnitt „Konfiguration des Betriebssystems für die Installation von Oracle Database“ des *Installationshandbuchs für Betriebssystem und Hardware* beschriebenen Vorgehensweisen. Sie können dieses Handbuch auf der Dell Support-Website unter support.euro.dell.com herunterladen.

- 1 Fügen Sie die Datenträgergruppennamen für `asm1` und `asm2` zur Datei `permissions.ini` hinzu. Diese Datei befindet sich im 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 Nachdem Sie die Datei `permissions.ini` eingerichtet haben, führen Sie das Skript `permissions.py` aus. Es befindet sich im Verzeichnispfad `/dell-oracle-deployment/scripts/`:

```
./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` 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 Schritt 3 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 das System neu, um die Änderung in Kraft zu setzen.
- 4 Geben Sie auf dem *ersten Knoten* im Terminalfenster folgenden Befehl ein, und drücken Sie die <Eingabetaste>:
`service oracleasm createdisk ASM1 /dev/emcpowerb1`
`service oracleasm createdisk ASM2 /dev/emcpowerc1`
- 5 Wiederholen Sie Schritt 4 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 5 erstellten Laufwerke werden angezeigt. Beispiel:
`ASM1`
`ASM2`
- 7 Stellen Sie sicher, dass die übrigen Knoten auf die in Schritt 5 erstellten ASM-Laufwerke zugreifen können. Öffnen Sie auf jedem der übrigen Knoten ein Terminalfenster, geben Sie folgenden Befehl ein, und drücken Sie die <Eingabetaste>:
`service oracleasm scandisks`

Konfiguration von gemeinsamem Speicher auf einem neuen Knoten mit ASM

- 1 Melden Sie sich als **root** an.
- 2 Öffnen Sie ein Terminalfenster und melden Sie sich als **root** an.
- 3 **Enterprise Linux 4:**
Kopieren Sie `/etc/sysconfig/rawdevices` von einem der vorhandenen Knoten im Cluster an die gleiche Stelle auf dem neuen Knoten.
Enterprise Linux 5:
Anleitungen finden Sie im Abschnitt „Konfiguration von gemeinsamem Speicher mit Blockgeräten“ der Dokumentation *Oracle Database 10gR2 auf Dell PowerEdge-Systemen mit Redhat Enterprise Linux oder Oracle Enterprise Linux Advanced Server – Speicher- und Netzwerkhandbuch Version 1.0*, die Sie auf der Dell Support-Website unter support.euro.dell.com beziehen können.
- 4 Öffnen Sie ein Terminalfenster und führen Sie auf dem neuen 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
- 5 Führen Sie Schritt 5 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 das System neu, um die Änderung in Kraft zu setzen.

- 6** Überprüfen Sie, ob der neue Knoten auf die ASM-Datenträger zugreifen kann.
Geben Sie im Terminalfenster Folgendes ein:
`service oracleasm scandisks`
- 7** Vergewissern Sie sich, dass die ASM-Datenträger auf dem neuen Knoten verfügbar sind.
Geben Sie im Terminalfenster Folgendes ein:
`service oracleasm listdisks`
Alle verfügbaren Datenträger auf den verbleibenden Knoten werden aufgelistet.
Beispiel:
ASM1
ASM2

Stichwortverzeichnis

A

- Aliasnamen, 253
- ASM
 - Bibliothekstreiber, 278

B

- Begriff
 - Gruppe, 239
 - Mitglied, 239
 - Pool, 239
 - Volume, 239

C

- Clusterware
 - Speicherkonfiguration für, 269

D

- Dell/EMC Fibre Channel-, 219
- Dell|EMC Fibre-Channel
 - Speicher, 219
- Dell|EMC
 - Fibre-Channel-Switch, 219
- Domain Naming Service
 - (DNS), 257

E

- EMC
 - Navisphere, 264
 - PowerPath, 264
- Enterprise Linux, 214
- Ethernet-Switch, 219

F

- Fibre-Channel
 - Direct-Attach-Konfiguration, 220
 - SAN-Attach-Konfiguration, 221

G

- Gebundenes Paar, 258

H

- Hilfe, 214
 - Dell Support, 214
 - Oracle-Support, 215
- Hohe Verfügbarkeit, 259

I

ifconfig, 259

IP-Adresse

Öffentliche IP-Adresse, 257

Private IP-Adresse, 257

Virtuelle IP-Adresse, 257

J

Jumbo Frame, 245

K

Kabel

CAT 5e, 218

CAT 6, 218

L

Logische Gerätenummer, 214

LUNs, 220

M

Modular Disk Storage
Manager, 228

MPIO-Software, 228

MTU, 245

Multipath-Treiber, 231

N

Netzwerk Bündelung, 259

Netzwerkparameter, 260

NIC

Port-Zuordnungen, 258

O

OCFS2, 269

Öffentlicher Schlüssel, 262

P

Paraphrasen-Eingabe-
aufforderung, 262

PowerConnect-Switch, 240

PowerPath-Pseudogeräte, 264

R

Resource-Medium

PowerVault MD3000, 228

RSA-Schlüsselpaar, 262

S

SAS

Cluster-Einrichtung, 223, 231,
239, 257

Spiegelpartitionen, 275

V

Verbindungsüberwachung, 259

Verkabelung

 Fibre-Channel-Speicher, 220

 iSCSI-Cluster, 233

 SAS-Speicher, 226

Virtuelles Laufwerk, 214

Volumes, 243

Voting-Datenträger, 274

Z

Zertifizierung und Schulung

 Dell, 215

 Oracle, 215

Dell™ PowerEdge™ システム —
Enterprise Linux® x86_64 で使用する
Oracle® データベース

ストレージ &
ネットワークガイド
バージョン 1.1

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。



注意：手順に従わない場合は、ハードウェアの損傷やデータの損失の可能性を示しています。



警告：物的損害、けが、または死亡の原因となる可能性があることを示しています。

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、PowerConnect、PowerEdge および PowerVault は Dell Inc. の商標です。Broadcom は Broadcom Corp の商標です。EMC、Navisphere および PowerPath は EMC Corporation の登録商標です。Intel は Intel の登録商標です。Oracle は Oracle Corporation および / またはその関連会社の登録商標です。

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。

目次

1	概要	291
	Dell Oracle データベースの導入に 必要なマニュアル	291
	本書で使用されている用語	292
	困ったときは	292
	デルサポート	292
	Oracle のサポート	293
2	ファイバーチャネルクラスタの セットアップ	295
	ファイバーチャネルクラスタ用の ハードウェアの接続	295
	作業を開始する前に	298
	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	298
	直接接続ファイバーチャネル構成	298
	SAN 接続のファイバーチャネル構成	299

3	Dell PowerVault MD3000/MD1000 拡張エンクロージャ用の SAS ク ラスタのセットアップ	303
	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	306
	タスク 1: ハードウェアのセットアップ	306
	タスク 2: ホストベースのストレ ージソフトウェアのインストール	308
	タスク 3: ファームウェアの確認と アップグレード	308
	タスク 4: SAS 5/E アダプタドライバの インストール	308
	タスク 5: インストール後	309
4	Dell PowerVault MD3000i/MD1000 ストレージエンクロージャ用の iSCSI クラスタのセットアップ	311
	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	313
	タスク 1: ハードウェアのセットアップ	313
	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	316
	タスク 3: ファームウェアの確認と アップグレード	316
	インストール後のタスク	316

5	Dell EqualLogic PS シリーズの ストレージシステム用の iSCSI クラスタのセットアップ	317
	EqualLogic の用語	317
	Dell EqualLogic iSCSI ストレージシステムの セットアップ	318
	ボリュームの作成	321
	iSCSI ネットワークの設定	323
	ホストからボリュームへのアクセスの設定	324
6	Oracle RAC 用のストレージ、 Oracle ユーザー等価、および ネットワークの設定	335
	パブリックおよびプライベートネッ トワークの設定	335
	パブリックネットワークの設定	336
	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	337
	Oracle ユーザー等価用の セキュアシェル (ssh) の設定	340
	ストレージ構成の確認	341
	ストレージエンクロージャ上の ディスクパーティションの作成	341
	Linux システム用のディスクパーティションの調整	344
	例：fdisk ユーティリティの引数	344
	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	345

ext3 ファイルシステムを使用したデータベースストレージの設定 (シングルノードのみ)	346
共有ストレージの設定	347
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	347
RAW デバイスインタフェースを使用した共有ストレージの構成 (Enterprise Linux 4 のみ)	351
ブロックデバイスを使用した共有ストレージの設定	352
ASM を使用した共有ストレージの設定	354
ブロックデバイスを使用した共有ストレージの設定	354
ASM Library Driver を使用した共有ストレージの設定	355
ASM を使用して新しいノードに共有ストレージを設定する方法	356
索引	359

概要

本書の説明は以下の製品に適用されます。

- Red Hat® Enterprise Linux® または Oracle® Enterprise Linux 4.7 AS x86_64 上で使用されている Oracle Database 10g R2
- Red Hat Enterprise Linux または Oracle Enterprise Linux 5.2 AS x86_64 上で使用されている Oracle Database 10g R2
- Red Hat Enterprise Linux または Oracle Enterprise Linux 5.2 AS x86_64 上で使用されている Oracle Database 11g R1



メモ：本書は、Red Hat Enterprise Linux または Oracle Enterprise Linux をインストールしたシステムで Dell|Oracle データベースを実行するためのネットワークとストレージの要件を概説したものです。お使いのシステムでサポートされているネットワークとストレージの構成のリストについては、Oracle Database and Applications Solutions ウェブサイト dell.com/oracle で **Dell™ Validated Components** (Dell 承認のコンポーネント) リンクをクリックしてご覧ください。

Dell|Oracle データベースの導入に必要なマニュアル

Dell|Oracle データベースのインストールに必要なマニュアルは、以下のとおりです。

- 『Dell PowerEdge システム — Enterprise Linux x86_64 で使用する Oracle データベース — 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。
- 『Dell PowerEdge システム — Enterprise Linux x86_64 で使用する Oracle データベース — ストレージ & ネットワークガイド』では、ネットワークとストレージソリューションの設置と設定の方法について説明しています。

- 『Dell PowerEdge システム — Enterprise Linux x86_64 で使用する Oracle データベース — データベースセットアップ & インストールガイド』では、Oracle データベースのインストールと設定の方法について説明しています。
- 『Dell PowerEdge システム — Enterprise Linux x86_64 で使用する Oracle データベース — 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、前の分冊で説明されているインストール手順中に発生するエラーの解決方法について説明しています。



メモ：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。

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)と「仮想ディスク」は同義語として使われています。「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通常使われる用語です。「仮想ディスク」は、Dell PowerVault™ SAS (PowerVault MD3000i/MD3000i + PowerVault MD1000 拡張) または Dell EqualLogic iSCSI ストレージの環境で通常使われる用語です。

本書で使われている Enterprise Linux という用語は、特に説明のない限り Red Hat Enterprise Linux と Oracle Enterprise Linux の両方に適用されます。

困ったときは

デルサポート

- システムの詳細な使い方については、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。
- 各種のホワイトペーパー、デルがサポートする設定、一般情報については、Oracle Database and Applications Solutions のウェブサイト 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については、お使いのシステムの『Dell PowerEdge システム — Enterprise Linux x86_64 で使用する Oracle データベース — トラブルシューティングガイド』を参照してください。このガイドは、デルサポートサイト **support.dell.com** から入手できます。
- 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、および Oracle へのお問い合わせの方法については、Oracle のウェブサイト **oracle.com** または Oracle のマニュアルを参照してください。
- 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、My Oracle Support ウェブサイト **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、デルサポートサイト **support.dell.com** で『Dell PowerEdge システム — Enterprise Linux x86_64 で使用する Oracle データベース — 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。

ファイバーチャネルクラスタの セットアップ

⚠ 警告：本項の手順を開始する前に、システムに付属しているガイドの安全にお使いいただくための注意事項をお読みください。ベストプラクティスの追加情報については、デルの規制順守に関するウェブサイト www.dell.com/regulatory_compliance を参照してください。

本項の情報は、デルの公認技術者がセットアップしたハードウェア接続とファイバーチャネルクラスタのハードウェアおよびソフトウェアの構成を確認する際に役立ちます。

図 2-1 と 図 2-3 にはクラスタに必要なとされる接続の概要図を示します。また、表 2-1 にはクラスタ接続についてまとめます。

ファイバーチャネルクラスタ用のハードウェアの接続

図 2-1 を参照して、ファイバーチャネルクラスタのすべてのハードウェア接続を目視点検します。図 2-1 に示すファイバーチャネルのハードウェア接続は、表 2-1 に一覧表示されています。

図 2-1. ファイバーチャネルクラスタ用のハードウェアの接続

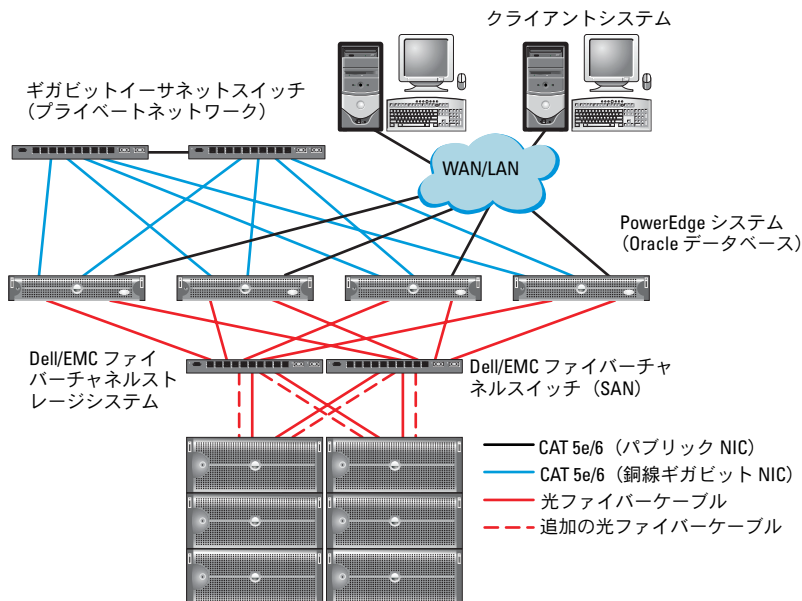


表 2-1. ファイバーチャネルハードウェアの相互接続

クラスタのコ ンポーネント	接続
Dell™ PowerEdge™ システムノード	<ul style="list-style-type: none"> • 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 2-1. ファイバーチャン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	<ul style="list-style-type: none"> • 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ン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"> – 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ンネルスイッチ 0 に接続 – 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ンネルスイッチ 1 に接続 – 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ンネルスイッチ 1 に接続 – 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ンネルスイッチ 0 に接続
Dell/EMC ファ イバーチャネル スイッチ	<ul style="list-style-type: none"> • 1～4 本の光ファイバーケーブルを Dell/EMC ファイバーチャン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	<ul style="list-style-type: none"> • 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

作業を開始する前に

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コンポーネント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 2-1、図 2-3、表 2-1 に示すとおり
に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。

△ **注意：**以下の項で説明する手順を実行する前に、システムのハードウェアとケーブルが正しく接続されていることを確認してください。

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 データベースの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 2-2 を参照）
- 4 ポート SAN 接続のファイバーチャネル（図 2-3 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。

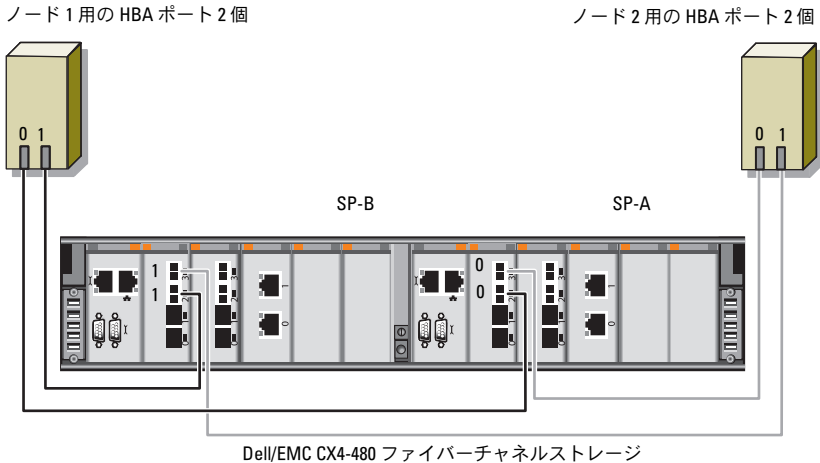
直接接続ファイバーチャネル構成

ノードを直接接続ファイバーチャネル構成にするには、以下の手順を実行します。

- 1 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。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 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。

SAN 接続のファイバーチャネルクラスタのケーブル接続については、[図 2-2](#) を参照してください。

図 2-2. 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

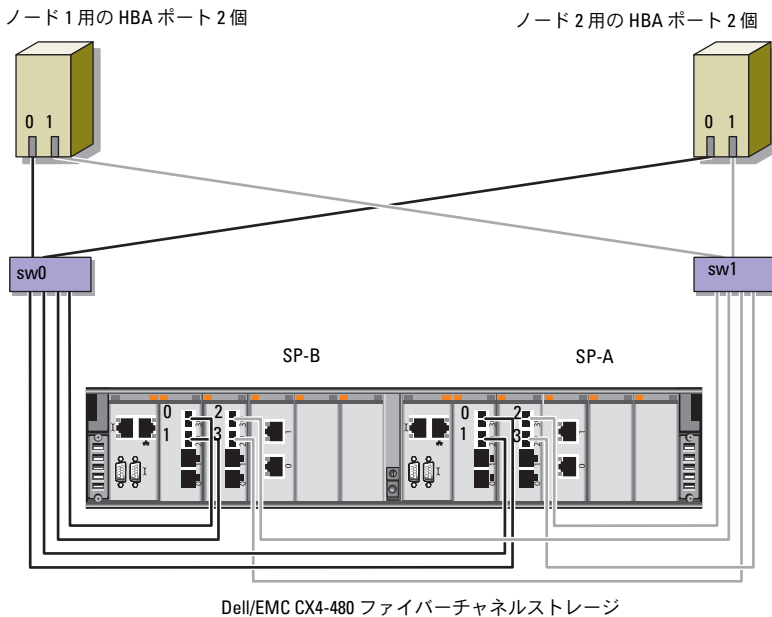
ノードを 4 ポートの SAN 接続構成にするには、以下の手順を実行します。

- 1 本の光ケーブルを 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。

- 5 1本の光ケーブルを SP-B ポート 0 からファイバーチャンネルスイッチ 1 に接続します。
- 6 1本の光ケーブルを SP-B ポート 1 からファイバーチャンネルスイッチ 0 に接続します。
- 7 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ンネルスイッチ 1 に接続します。
- 8 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ンネルスイッチ 0 に接続します。
- 9 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ンネルスイッチ 0 に接続します。
- 10 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ンネルスイッチ 1 に接続します。
- 11 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ンネルスイッチ 0 に接続します。
- 12 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ンネルスイッチ 1 に接続します。

SAN 接続のファイバーチャネルクラスタのケーブル接続については、[図 2-3](#) を参照してください。

図 2-3. SAN 接続のファイバーチャネルクラスタのケーブル接続



Dell PowerVault MD3000/MD1000 拡張エンクロージャ用の SAS クラスタのセットアップ

⚠ 警告：本項の手順を開始する前に、システムに付属しているガイドの安全にお使いいただくための注意事項をお読みください。ベストプラクティスの追加情報については、デルの規制順守に関するウェブサイト www.dell.com/regulatory_compliance を参照してください。

Oracle® RAC (Real Application Cluster) 環境で機能するように Dell™ PowerEdge™ システムと Dell PowerVault™ MD3000 および MD1000 ストレージエンクロージャを設定するには、次の手順を実行します。

- 1 図 3-1、表 3-1 および 図 3-2 を参照し、本項の説明に従って、ハードウェアとソフトウェアの構成を確認します。
- 2 306 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」の手順に従って作業します。

図 3-1. SAS (シリアル接続 SCSI) クラスタと Dell PowerVault MD3000 ストレージエンクロージャのケーブル接続

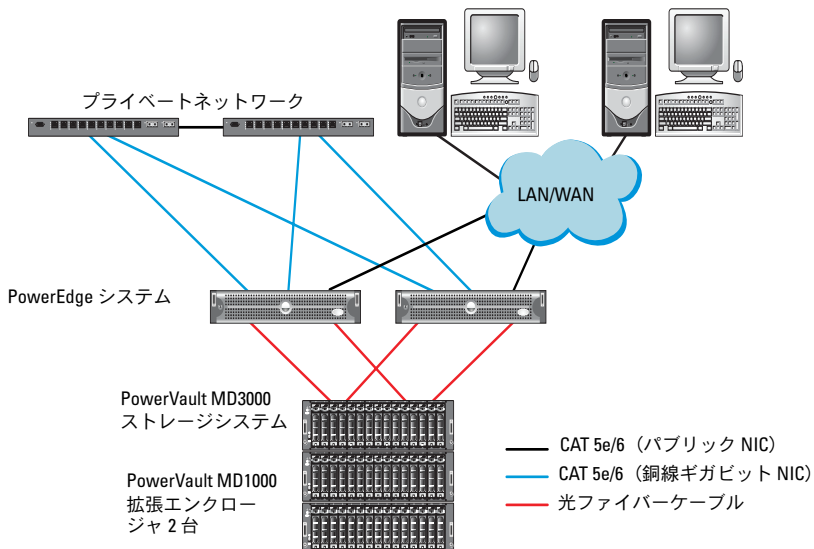


表 3-1. SAS クラスタハードウェアの相互接続

クラスタのコンポーネント	接続
PowerEdge システムノード	<ul style="list-style-type: none"> • 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） • SAS 5/E 経由で PowerVault MD3000 システムノードに対して 2 本の SAS 接続 <p>メモ： PowerEdge システムノードの相互接続の詳細については、306 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>
PowerVault MD3000 ストレージエンクロージャ	<ul style="list-style-type: none"> • 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） • SAS 5/E ケーブルで各 PowerEdge システムノードに対して 2 本の SAS 接続 <p>メモ： PowerVault MD3000 ストレージエンクロージャの相互接続の詳細については、306 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>
Dell PowerVault MD1000 ストレージエンクロージャ (オプション)	<ul style="list-style-type: none"> • PowerVault 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

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 クラスタは直接接続クラスタ内にものみ取り付け可能で、2 ノードまでに限定されます。

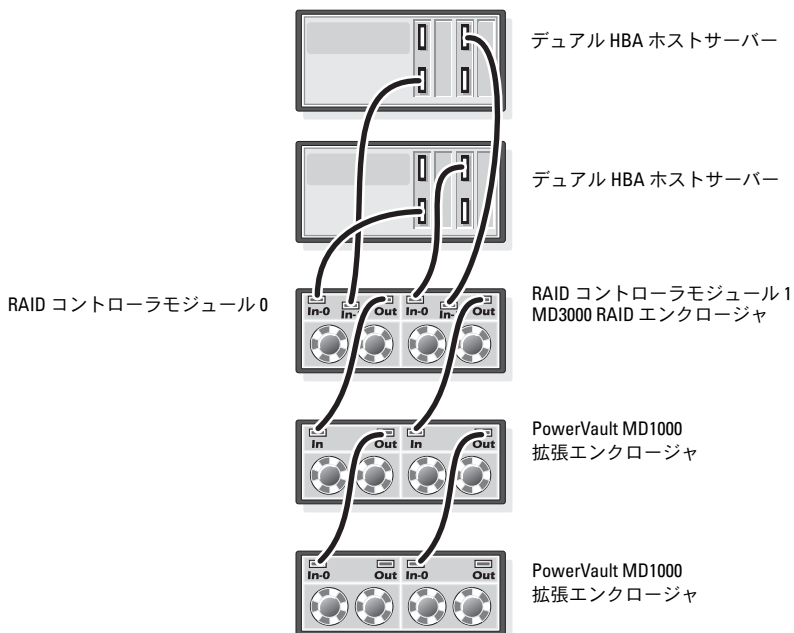
ノードを直接接続構成に設定するには、以下の手順に従います。

- 1 ノード 1 の SAS コントローラのポートと PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault 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) PowerVault MD3000 ストレージエンクロージャの 2 個の出力ポートと 1 台目の PowerVault 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) PowerVault MD1000 ストレージエンクロージャの 2 個の出力ポートと 2 台目の PowerVault 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 : PowerVault MD1000 拡張エンクロージャの設定については、デルサポートサイト support.dell.com で PowerVault 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。

図 3-2. 直接接続 SAS クラスタのケーブル接続



タスク 2: ホストベースのストレージソフトウェアのインストール

PowerVault MD3000 ストレージエンクロージャ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、システムに付属の Dell PowerVault Resource メディアを使用します。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するには、PowerVault MD3000 ストレージエンクロージャのマニュアルに記載されている手順に従います。

タスク 3: ファームウェアの確認とアップグレード

- 1 ホストシステムにインストールされている Modular Disk Storage Manager (MDSM) ソフトウェアを使用して、ホストシステムの直接接続ストレージを検出します。
- 2 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。
 - RAID コントローラファームウェア
 - PowerVault MD3000 ストレージシステムファームウェア
 - PowerVault MD1000 拡張エンクロージャファームウェア



メモ: ファームウェアバージョンの最小要件については、Oracle Database and Applications Solutions のウェブサイト dell.com/oracle で **Dell Validated Components** (Dell 承認のコンポーネント) リンクをクリックしてご覧ください。

タスク 4: SAS 5/E アダプタドライバのインストール

SAS 5/E ドライバを PowerVault MD3000 Resource メディアからインストールします。



メモ: SAS 5/E ドライバのバージョンが、Oracle Database and Applications Solutions ウェブサイト dell.com/oracle の **Dell Validated Components** (Dell 承認のコンポーネント) リンクに記載されているバージョンと等しいか、またはより新しいことを確認します。

クラスタの両方のノードにドライバをインストールする手順については、PowerVault MD3000 ストレージエンクロージャと SAS HBA に付属のマニュアルを参照してください。


タスク 5: インストール後

ドライバとソフトウェアをインストールした後で、『PowerVault 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ます。『Dell PowerEdge システム — Enterprise Linux x86_64 で使用する Oracle データベース — OS のインストールとハードウェアの取り付けガイド』および『Linux ガイド』に示されている環境を構築します。どちらのマニュアルも、デルサポートサイト support.dell.com で入手できます。



メモ：LUN 用のディスクは RAID 10 構成に設定することをお勧めします。

Dell PowerVault MD3000i/MD1000 ストレージエンクロージャ用の iSCSI クラスタのセットアップ

 **警告：**本項の手順を開始する前に、システムに付属しているガイドの安全にお使いいただくための注意事項をお読みください。ベストプラクティスの追加情報については、デルの規制順守に関するウェブサイト www.dell.com/regulatory_compliance を参照してください。

本項では、Dell™ PowerEdge™ システムと Dell PowerVault™ MD3000i/MD1000 ストレージエンクロージャが Oracle® RAC (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。

デルサポートサイト support.dell.com で Dell PowerVault MD3000i の『サポートマトリクス』の「Supported Configuration」(サポートされている構成)を参照して、ハードウェア接続とハードウェアおよびソフトウェアの構成を確認してください。



メモ：PowerVault MD3000i ストレージエンクロージャで Oracle Enterprise Linux® 5 を使用する場合は、次の手順を実行します。

1. 次のスクリプトを実行してマルチパスドライバをインストールします。PowerVault MD3000i Modular Disk Storage Manager (MDSM) メディア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 4-1. iSCSI ハードウェアの相互接続

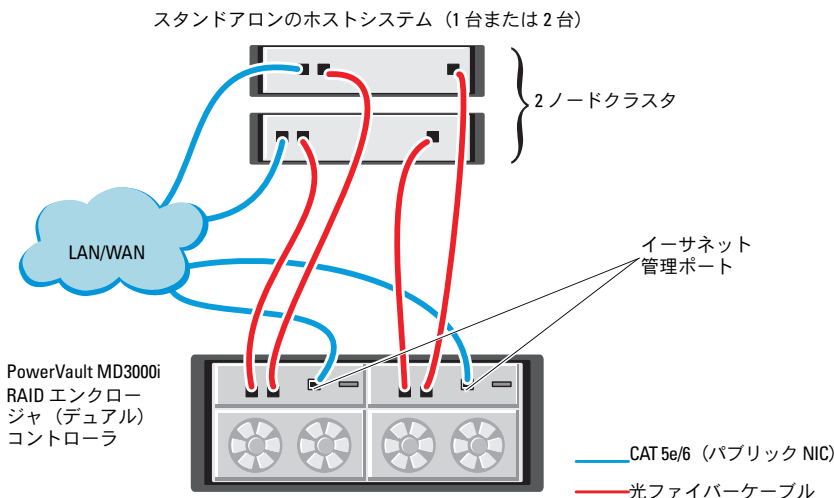
クラスタのコンポーネント	接続
PowerEdge システムノード	<ul style="list-style-type: none"> • CAT 5e/6 ケーブル 1 本をパブリック NIC から LAN に接続 • CAT 5e/6 ケーブル 1 本をプライベートギガビット NIC からギガビットイーサネットスイッチに接続（プライベートネットワーク） • CAT 5e/6 ケーブル 1 本を冗長プライベートギガビット NIC から冗長ギガビットイーサネットスイッチに接続（プライベートネットワーク） • CAT 5e/6 ケーブル 1 本を iSCSI ギガビット NIC からギガビットイーサネットスイッチに接続（iSCSI ネットワーク） <p>メモ： PowerVault MD3000i ストレージエンクロージャの詳細については、デルサポートサイト support.dell.com で PowerVault MD3000i のセットアップマニュアルを参照してください。</p>
PowerVault MD3000i ストレージシステム	<ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>メモ： PowerVault MD3000i ストレージエンクロージャの詳細については、デルサポートサイト support.dell.com で PowerVault MD3000i のセットアップマニュアルを参照してください。</p>
PowerVault MD1000 ストレージ拡張エンクロージャ（オプション）	<ul style="list-style-type: none"> • PowerVault 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 4-1. iSCSI 直接接続クラスタのケーブル接続



ノードを直接接続で構成するには 図 4-1 を参照し、以下の手順を実行します。

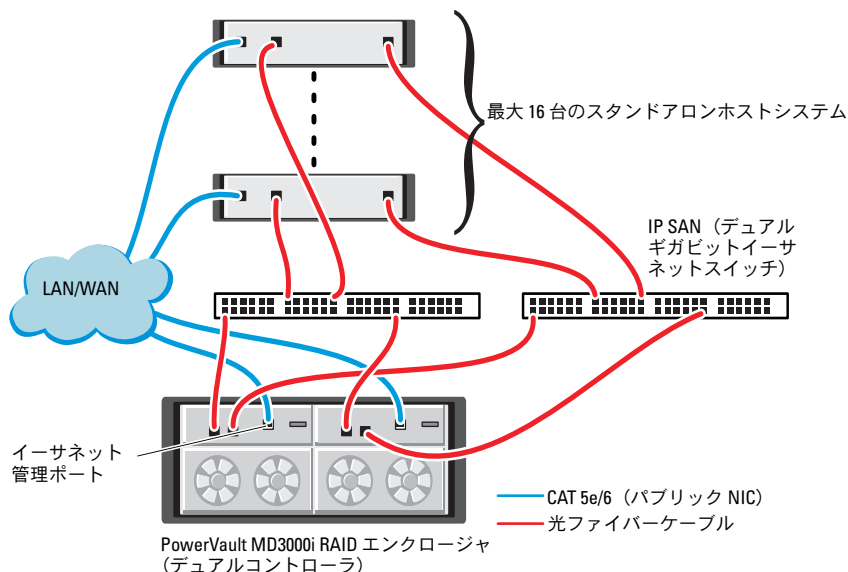
- 1 ノード 1 のポート (iSCSI HBA または NIC) と PowerVault MD3000i ストレージエンクロージャ内の RAID コントローラ 0 の **In-0** ポートを 1 本の CAT 5e/6 ケーブルで接続します。
- 2 ノード 1 のもう一方のポート (iSCSI HBA または NIC) と PowerVault MD3000i ストレージエンクロージャ内の RAID コントローラ 1 の **In-0** ポートを 1 本の CAT 5e/6 ケーブルで接続します。

- 3 ノード 2 のポート (iSCSI HBA または NIC) と PowerVault 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 PowerVault 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) PowerVault MD3000 ストレージエンクロージャの 2 個の出力ポートと 1 台目の PowerVault 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) PowerVault MD1000 ストレージエンクロージャの 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**：PowerVault MD1000 拡張エンクロージャの設定については、デル サポートサイト support.dell.com で PowerVault 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 4-2. iSCSI スイッチ式クラスタのケーブル接続



ノードをスイッチ式で構成するには、図 4-2 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 PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault 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) PowerVault MD3000i ストレージエンクロージャの 2 個の出力ポートと 1 台目の PowerVault 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) PowerVault MD3000 ストレージエンクロージャの 2 個の出力ポートと 2 台目の PowerVault 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：PowerVault MD1000 拡張エンクロージャの設定については、デルサポートサイト support.dell.com で PowerVault 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。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 専用のネットワーク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、PowerVault MD3000i ストレージシステムに付属の Dell PowerVault の Resource メディアを使用します。PowerVault MD3000i ストレージエンクロージャのマニュアル（デルサポートサイト support.dell.com で入手可能）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

- 1 ホストシステム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、ホストシステムの直接接続ストレージを検出します。
- 2 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。
 - 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



メモ：ファームウェアバージョンの最小要件については、Oracle Database and Applications Solutions のウェブサイト dell.com/oracle で **Dell Validated Components**（Dell 承認のコンポーネント）リンクをクリックしてください。

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、『PowerVault MD3000i 取り付けガイド』（デルサポートサイト support.dell.com で入手可能）に示されているインストール後のタスクを実行して、312 ページの表 4-1 に示す環境を構築します。

Dell EqualLogic PS シリーズのストレージシステム用の iSCSI クラスタのセットアップ

⚠ 警告：本項の手順を開始する前に、システムに付属しているガイドの安全にお使いいただくための注意事項をお読みください。ベストプラクティスの追加情報については、デルの規制順守に関するウェブサイト www.dell.com/regulatory_compliance を参照してください。

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** — 単一の PS シリーズアレイ。
- **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。ホストシステムは 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。

Dell EqualLogic iSCSI ストレージシステムの セットアップ

ホストシステムは、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。図 5-1 は、デュアルコントロールモジュール Dell EqualLogic 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。



メモ：ギガビットイーサネットスイッチは 2 台使用することをお勧めします。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。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。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 5-1. 推奨ネットワーク構成

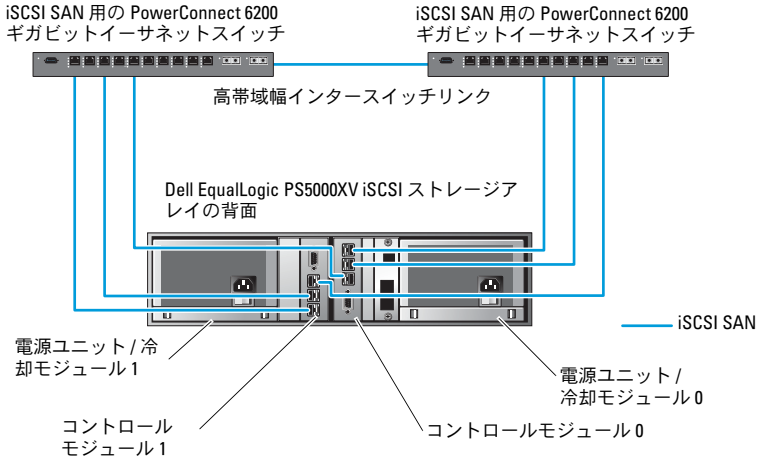
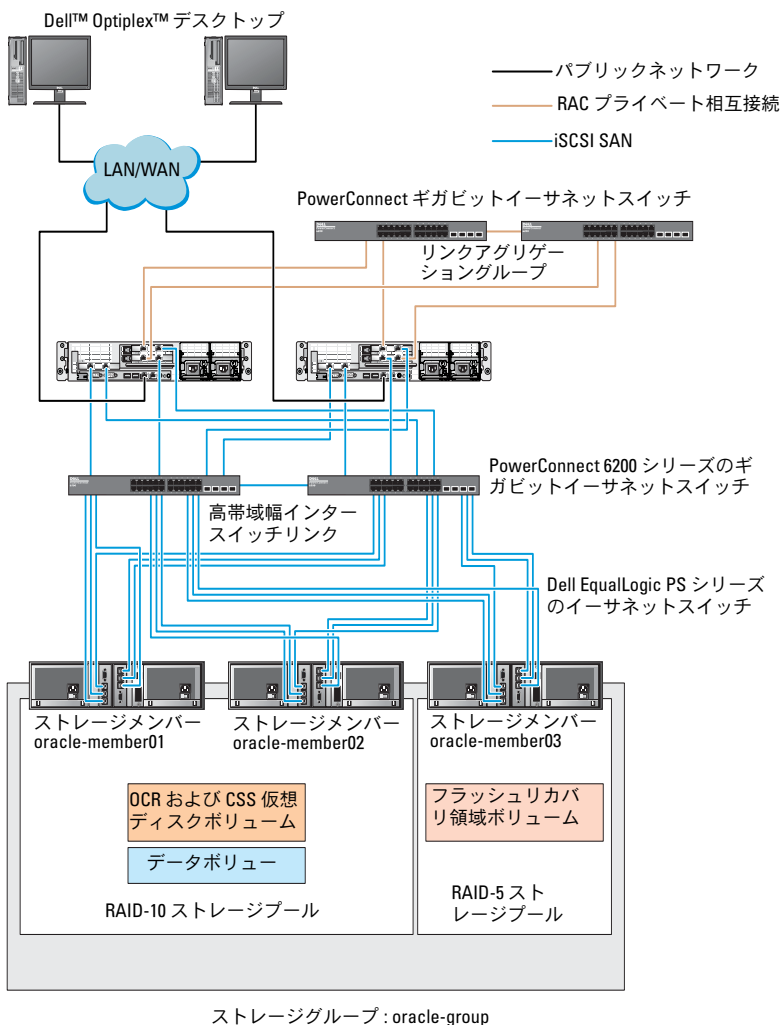


図 5-2 は、Dell EqualLogic PS5000XV アレイ 3 つを使用した Oracle® RAC (Real Application Cluster) 構成例の概略図です。Dell EqualLogic PS5000XV ストレージアレイは、RAC データベース用の物理的なストレージ容量を提供します。oracle-group というグループには、Dell EqualLogic PS5000XV のメンバー 3 つ (oracle-member01、oracle-member02、oracle-member03) が含まれています。初期化済みのメンバーは、RAID 10、RAID 5、または RAID 50 のいずれかに構成できます。

図 5-2. PS5000XV アレイ 3 つを使用した Oracle RAC 構成例



メモ : EqualLogic アレイの初期化の詳細については、デルサポートサイト support.dell.com で Dell EqualLogic の『ユーザーズガイド』を参照してください。

Dell EqualLogic 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す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 5-2 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。

- RAID-10 という名前のプールは、RAID 10 のメンバーで構成されています。
- 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、Dell EqualLogic PS5000XV ストレージアレイ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ます。ボリュームは、ネットワーク上では iSCSI ターゲットとして表示されます。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スが行われます。

表 5-1 はボリューム構成の一例を示したものです。

表 5-1. 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

Dell EqualLogic 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

最適なパフォーマンスが得られるように、iSCSI トラフィック用のホストネットワークインタフェースが**フロー制御**と**ジャンボフレーム**を使用するように設定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 <インタフェース>

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 コマンドを使用して、ジャンポ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。**iscsiadm** ツールは open-iSCSI 管理ユーティリティです。

- 1 **root** ユーザーとしてシステムにログインします。open-iSCSI イニシエータソフトウェアがすべてのホストシステムに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、以下の出力が表示されます。

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

出力が表示されない場合は、open-iSCSI イニシエータ RPM をインストールします。

- 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。

```
hkconfig --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。また、**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、**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-fra1
10.16.7.100:3260,1 iqn.2001-05.com.equallogic:0-
8a0906-97be59d02-d7ef99976814942e-mdi-fra1
```

- 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

例:

```
# 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、**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-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 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 ~ 手順 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>
```

例:

```
# 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 内の次のセクションからコメントを削除します。

```
defaults {
  udev_dir                /dev
  polling_interval        10
  selector                "round-robin 0"
  path_grouping_policy    multibus
  getuid_callout          "/sbin/scsi_id -g -u -s
/block/%n"
  prio_callout            /bin/true
  path_checker            readsector0
  rr_min_io               100
  max_fds                 8192
  rr_weight               priorities
  failback                immediate
  no_path_retry           fail
  user_friendly_names     yes
}
```

4 /etc/multipath.conf 内に次のセクションを追加します。**WWID** は手順 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。)

```
}
```

次のサンプルには、4つのボリュームの構成が含まれています。

```
multipaths {
    multipath {
        wwid          36090a028d059ee902e94b4
6797996fe2
        alias         ocr-css-spfile
    }
    multipath {
        wwid          36090a028d059ee932e94d4
6797994f67
        alias         data1
    }
    multipath {
        wwid          36090a028d059ce952e94f4
6797990f2e
        alias         data2
    }
    multipath {
        wwid          36090a028d059be972e9414
689799efd7
        alias         fra1
    }
}
```

- 5 マルチパスデーモンを再起動し、エイリアス名が **multipath -l1** 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
```

例：

```
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]
\_ 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]
\_ 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]
\_ 89:0:0:0 sdac 65:192 [active][ready]

```

- 6 /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する必要があります。

例：

```

# 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
```

- 7 クラスタ内の残りのすべてのホストで手順 1 ~ 手順 7 を繰り返します。

Oracle RAC 用のストレージ、 Oracle ユーザー等価、および ネットワークの設定


 **警告：**本項の手順を開始する前に、システムに付属しているガイドの安全にお使いいただくための注意事項をお読みください。ベストプラクティスの追加情報については、デルの規制順守に関するウェブサイト www.dell.com/regulatory_compliance を参照してください。

Oracle® RAC (Real Application Clusters) 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。本項では、シードデータベースを実行するためのファイバーチャネル、iSCSI、または直接接続 SAS クラスターのセットアップに関する情報と手順を示します。

 **メモ：**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、以下の項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：**各ノードには、固有のパブリックおよびプライベート IP アドレスを設定する必要があります。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、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 アドレスが必要です。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ます、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 6-1 に示すとおりにインタフェースを設定します。

表 6-1. 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 個のボンディング済み NIC ポートは、それぞれ別々の PCI バス上に置かれている必要があります。たとえば、ボンディング済みのペアは、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ます。

- root** としてログインします。
- 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 のコマンドは次のようになります。
`hostname=node1.domain.com`
- 4 `service network restart` と入力します。
- 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、クラスタの外部にある 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。`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。
miimon のデフォルト値は 0 です。デフォルト値では、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、必要に応じて調整してパフォーマンスを改善します。たとえば、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った場合、ファイルは次のようになります。

```
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、次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 アドレスをすべて設定したら、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 各ノードに接続します。次のように入力して、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：手順 9 および手順 10 の例は、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、各ノードに同様のコマンドラインを追加します。

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
```

Oracle ユーザー等価用のセキュアシェル (ssh) の設定

- 1 すべてのノードで **oracle** ユーザーとしてログインします。
- 2 次のコマンドを使用して、システム上に RSA キーペアを生成します。
`ssh-keygen -t rsa`
- 3 <Enter> を押して、キーファイルを保存するデフォルトのフォルダをそのまま使用します (この場合は **/home/oracle/.ssh/id_rsa**)。
- 4 両方のパラフレーズプロンプトで <Enter> を押すことで、**空**のパスワードを入力します。
- 5 **ssh-keygen** ユーティリティによって処理が完了します。次のメッセージが表示されます。
Your identification has been saved in
/home/oracle/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in
/home/oracle/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx
oracle@<ノード名>
(ID は /home/oracle/.ssh/id_rsa に保存されました。パブリックキーは /home/oracle/.ssh/id_rsa.pub に保存されました。キーの指紋は、xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx です。)
- 6 **cd /home/oracle/.ssh** に移動し、**ls -al** コマンドを使用して、ファイル **id_rsa** と **id_rsa.pub** が作成されていることを確認します。
- 7 **mv** コマンドを使用して、パブリックキーの名前を生成元のシステムを示す名前に変更します。
`mv id_rsa.pub <ノード名>.pub`
すべてのシステムについて、パブリックキーの作成と名前の変更を行ったら、別のシステムのキーの交換に進みます。
- 8 **scp** コマンドを使用して、各ノードに対して **<ノード名>.pub** キーのセキュアコピーを実行します。
次の例は 2 ノードの場合です。
(ノード 1) :
`scp /home/oracle/.ssh/<ノード 1>.pub <ノード 2 の IP>:/home/oracle/.ssh`

(ノード 2) :

```
scp /home/oracle/.ssh/<ノード 2>.pub <ノード 1 の  
IP>:/home/oracle/.ssh
```

今、各システムのディレクトリ **/home/oracle/.ssh** に相手のシステムのパブリックキーが保存されています。

- 9 **touch** コマンドを使用して、各ノードのディレクトリ **/home/oracle.ssh** に **authorized_keys** という名前のファイルを作成します。

```
touch authorized_keys
```

- 10 各システムで次のコマンドを実行します。

```
cat <ノード 1 の名前>.pub >> authorized_keys
```

```
cat <ノード 2 の名前>.pub >> authorized_keys
```

- 11 すべてのノードで手順 10 を完了すると、パスワードの入力を求められることなく各ノードから **ssh** を実行できるようになります。

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。

ストレージエンクロージャ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 データベース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 (Dell™ PowerVault™ MD3000/MD3000i または EqualLogic ストレージアレイ) を使用される場合は、表 6-2 を参照してファイバーチャネルの術語を PowerVault MD3000/MD3000i または EqualLogic の術語に置き換えてください。

表 6-2. ファイバーチャネル、直接接続 SAS、および EqualLogic アレイの術語

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)	EqualLogic アレイボリューム
LUN	仮想ディスク	ボリューム
/dev/emcpower(X)	/dev/sd(X)	/dev/sd(X)
PowerPath	マルチパス (MPIO)	Device Mapper

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、以下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の場合は、各ノードに EMC[®] Navisphere[®] エージェントと正しいバージョンの PowerPath[®] がインストールされていることを確認します。各ノードが EMC Navisphere ソフトウェア内で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**：クラスタをインストールするか、またはノードにソフトウェアを再インストールする場合は、手順 1 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 2-1 および 表 2-1 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。
- PowerVault MD3000/MD3000i または EqualLogic ストレージアレイの場合は、すべての仮想ディスクまたはボリュームが、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、またはボリューム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


△ 注意：Linux を使用しているシステムでは、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ます。

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。PowerVault MD3000/MD3000i または EqualLogic ストレージアレイの場合、この処理は **/dev/sdb1** に対して実行されます。

```
fdisk /dev/emcpowera
```

 **メモ**：以下の手順を実行する前に、**/dev/emcpowera** 上にパーティションを作成します。

```
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 DellEMC 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 **fdisk** 方式は、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せんが、**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、**fdisk** ユーティリティ引数 **x** を入力します。
- 3 コマンドプロンプトで、**fdisk** ユーティリティ引数 **b** を入力します。
- 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、**fdisk** ユーティリティ引数 **w** を入力します。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。

ext3 ファイルシステムを使用したデータベースストレージの設定 (シングルノードのみ)

ストレージデバイスを追加した場合は、以下の手順を実行します。

- 1 **root** としてログインします。
- 2 次のように入力します。

```
cd /opt/oracle
$> cd <ORACLE_BASE>
```

<ORACLE_BASE> には **/u01/app/oracle** と同様のパスを入力します。
- 3 `mkdir oradata recovery` と入力します。**fdisk** ユーティリティを使用して、データベースファイルを格納する場所にパーティションを作成します。
例：
Emcpowera1 (お使いのストレージデバイスが **emcpowera** の場合) **fdisk** ユーティリティを使用して、リカバリファイルを格納する場所にパーティションを作成します。
例：
emcpowerb1 (お使いのストレージデバイスが **emcpowerb** の場合)
- 4 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。

```
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/emcpowera
sfdisk -R /dev/emcpowerb
```

- 5 次のように入力します。

```
mke2fs -j /dev/emcpowera1
mke2fs -j /dev/emcpowerb1
```
- 6 次のような項目を追加することで、新しく作成したファイルシステム用の **/etc/fstab** ファイルを編集します。

```
/dev/emcpowera1 <ORACLE_BASE>/oradata ext3
defaults 1 2
```

<ORACLE_BASE> には **/u01/app/oracle** と同様のパスを入力します。
- 7 次のように入力します。

```
chown -R oracle.dba oradata recovery
/dev/emcpowerb1 <ORACLE_BASE>/recovery ext3
defaults 1 2
```

<ORACLE_BASE> には **/u01/app/oracle** と同様のパスを入力します。
- 8 次のように入力します。


```
mount /dev/emcpowera1 <ORACLE_BASE>/oradata
mount /dev/emcpowerb1 <ORACLE_BASE>/recovery
```

共有ストレージの設定

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

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 `startx` と入力して X Window System を起動します。
 - b `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。ターミナルウィンドウで `ocfs2console` と入力します。
 - 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に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。
手順 d を繰り返して、クラスタにすべてのノードを追加します。
 - 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**：手順 e を実行すると 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、ファイル `/etc/ocfs2/cluster.conf` を削除してもう一度やりなおしてください。
- 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。ウィンドウに 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
```


 **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
```

- 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：/u02、/u03、および /u04
- ラベル：u02、u03、および u04
- 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-C128K-N4-Lu01/dev/emcpowera1
```


データベースファイル

```
mkfs.ocfs2 -b 4K-C128K-N4-Lu02/dev/emcpowerb1
```

フラッシュリカバリ領域

```
mkfs.ocfs2 -b 4K-C128K-N4-Lu03/dev/emcpowerc1
```

 **メモ**：ノードスロットとは、クラスタノード数のことです。

 **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、OCFS2 に関するよくあるお問い合わせのウェブサイト 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 /u02 /u03 /u04  
chown -R oracle.dba /u02 /u03 /u04
```

- b 各ノードで、各デバイスに以下の各行を追加して **/etc/fstab** を修正します。

```
/dev/emcpowera1 /u02 ocfs2  
_netdev,datavolume,nointr00  
/dev/emcpowerb1 /u03 ocfs2  
_netdev,datavolume,nointr00  
/dev/emcpowerc1 /u04 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

RAW デバイスインタフェースを使用した共有ストレージの構成 (Enterprise Linux 4 のみ)

- 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
/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、すべてのノードで次のように入力します。
sfdisk -R /dev/<ÉfÉoÉCÉXñ°>
- 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。
/etc/sysconfig/rawdevices ファイルを編集して、以下の各行を追加します。
/dev/raw/votingdisk1 /dev/emcpowera1
/dev/raw/votingdisk2 /dev/emcpowera2
/dev/raw/votingdisk3 /dev/emcpowera3
/dev/raw/ocr1.dbf /dev/emcpowera4
/dev/raw/ocr2.dbf /dev/emcpowera5
/dev/raw/spfile+ASM.ora /dev/emcpowera6



メモ：PowerPath 擬似デバイス上の 3 つのパーティションがノード間で一貫していない場合は、一貫するように /dev/sysconfig/rawdevices 設定ファイルを修正します。

次のように入力します。chkconfig networkwait off




メモ：ASM を使用した共有ストレージの設定には、RAW デバイスインタフェースまたは ORACLEASM ライブラリドライバのいずれかを使用できます。

ASM ディスクに RAW デバイスインタフェースを使用する場合は、**/etc/sysconfig/rawdevices** ファイルを編集します。エントリを追加します。

```
/dev/raw/ASM1/dev/emcpowerb1  
/dev/raw/ASM2/dev/emcpowerc1
```

ORACLEASM ライブラリドライバを使用する場合は、354 ページの「ASM を使用した共有ストレージの設定」の手順に従います。

ブロックデバイスを使用した共有ストレージの設定

 **メモ**：本項の手順を実行する前に、『OS のインストールとハードウェアの取り付けガイド』の「Oracle データベースをインストールするための OS の設定」に記載されている手順を実行してください。同ガイドはデルサポートサイト support.dell.com で入手できます。

- 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。

```
fdisk /dev/emcpowerX
```

と入力して、OCR、投票ディスク、および Oracle システムの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、**/dell-oracle-deployment/scripts/** ディレクトリにあります。[ocr]

```
primary_ocr=
```

```
mirror_ocr1=
```

```
[vote]
```

```
vot1=
```

```
vot2=
```

```
vot3=
```

```
[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 ファイル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、**/dell-oracle-deployment/scripts/** ディレクトリにあります。

```
[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**：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 を使用した共有ストレージの設定

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
```
- 3 **chkconfig networkwait off** と入力します。



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>
```



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 ライブラリドライバ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



メモ：本項の手順を実行する前に、『OS のインストールとハードウェアの取り付けガイド』の「Oracle データベースをインストールするための OS の設定」に記載されている手順を実行してください。同ガイドはデルサポートサイト support.dell.com で入手できます。

- 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、**/dell-oracle-deployment/scripts/** ディレクトリにあります。

```
[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 次のように入力します。 `service oracleasm configure`
 - 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 []: oracle
(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)
Default group to own the driver interface[]: dba
(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)
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 (y/n) [y]: y
(起動時に Oracle ASM ディスクのパーミッションを修正)
- 3 手順 3 は、RAC の設定に 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システムを再起動します。

- 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 4 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 5 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 5 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
```

ASM を使用して新しいノードに共有ストレージを設定する方法

- 1 **root** としてログインします。
- 2 ターミナルウィンドウを開き、**root** としてログインします。
- 3 **Enterprise Linux 4** の場合は、次の手順を実行します。
/etc/sysconfig/rawdevices ファイルを、既存のノードの 1 つから新しいノードの同じ場所にコピーします。
Enterprise Linux 5 の場合は、次の手順を実行します。
『Dell PowerEdge システム — Redhat Enterprise Linux で使用する Oracle Database 10gR2』または『Oracle Enterprise Linux Advanced Server — ストレージ & ネットワークガイド』バージョン 1.0 の「ブロックデバイスを使用した共有ストレージの設定」に記載されている手順を参照してください。マニュアルは、デルサポートサイト support.dell.com で入手できます。

- 4 新しい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 次のように入力します。 `service oracleasm configure`
 - 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
- 5 手順 5 は、RAC の設定に 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システムを再起動します。
- 6 新しいノードが ASM ディスクにアクセスできることを確認します。ターミナルウィンドウで、次のように入力します。


```
service oracleasm scandisks
```
- 7 新しいノードで ASM ディスクが使用できることを確認します。ターミナルウィンドウで、次のように入力します。


```
service oracleasm listdisks
```

 残りのノードで使用可能なディスクのすべてが表示されます。
 例：


```
ASM1
ASM2
```


索引

A

ASM

ライブラリドライバ, 355

D

Dell/EMC ファイバー
チャンネル, 297

Dell|EMC ファイバー
チャンネル
スイッチ, 297
ストレージ, 297

E

EMC

Navisphere, 342

PowerPath, 342

Enterprise Linux, 292

I

ifconfig, 337

IP アドレス

パブリック IP アドレス, 335

プライベート IP アドレス, 335

仮想 IP アドレス, 335

L

LUN, 298

M

Modular Disk Storage
Manager, 308

MPIO ソフトウェア, 308

MTU, 323

N

NIC

ポートの割り当て, 336

O

OCFS2, 347

P

PowerPath 擬似デバイス, 342

R

RSA キーペア, 340

S

SAS

クラスタのセットアップ, 303, 311, 317, 335

い

イーサネットスイッチ, 297

え

エイリアス名, 331

か

仮想ディスク, 292

く

クラスタウェア
ストレージの設定, 347

け

ケーブル
CAT 5e, 296
CAT 6, 296

ケーブル接続
iSCSI クラスタ, 313
SAS ストレージ, 306
ファイバーチャネルス
トレージ, 298

こ

高可用性, 337

し

資格認証とトレーニング
Oracle, 293
デル, 293
ジャンボフレーム, 323

と

投票ディスク, 352
ドメインネームサービス, 335

ね

ネットワークパラメータ, 338
ネットワーク
ボンディング, 337

は

パブリックキー, 340
パラフレーズプメント, 340

ふ

- ファイバーチャネル
 - SAN 接続構成, 299
 - 直接接続構成, 298

へ

- ヘルプ, 292
 - Oracle サポート, 293
 - デルサポート, 292

ほ

- ボリューム, 321
- ボンディング済みのペア, 336

ま

- マルチパスドライブ, 311

み

- ミラーパーティション, 352

よ

- 用語
 - グループ, 317
 - プール, 317
 - ボリューム, 317
 - メンバー, 317

り

- リソースメディア
 - PowerVault MD3000, 308
- リンクの監視, 337

ろ

- 論理ユニット番号, 292

Sistemas Dell™ PowerEdge™ —
Base de datos Oracle® en
Enterprise Linux® x86_64

Guía de almacenamiento y redes

Versión 1.1

Notas, precauciones y avisos



NOTA: Una NOTA proporciona información importante que le ayudará a utilizar mejor el ordenador.



PRECAUCIÓN: Un mensaje de PRECAUCIÓN indica la posibilidad de daños en el hardware o la pérdida de datos si no se siguen las instrucciones.



AVISO: Un mensaje de AVISO indica el riesgo de daños materiales, lesiones o incluso la muerte.

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 material en cualquier forma sin la autorización por escrito de Dell Inc.

Marcas comerciales utilizadas en este texto: *Dell*, el logotipo de *DELL*, *PowerConnect*, *PowerEdge* y *PowerVault* son marcas comerciales de Dell Inc.; *Broadcom* es una marca comercial de Broadcom Corp; *EMC*, *Navisphere* y *PowerPath* son marcas comerciales registradas de EMC Corporation; *Intel* es una marca comercial registrada de Intel; *Oracle* es una marca comercial registrada de Oracle Corporation o sus filiales.

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.

Contenido

1	Información general	369
	Documentación necesaria para implantar la base de datos Dell Oracle	369
	Terminología utilizada en este documento	370
	Obtención de ayuda	371
	Asistencia de Dell	371
	Asistencia de Oracle	371
2	Configuración del clúster Fibre Channel	373
	Conexiones de hardware para un clúster Fibre Channel	373
	Antes de comenzar.	376
	Cableado del sistema de almacenamiento Fibre Channel	376
	Configuración de Fibre Channel de conexión directa	377
	Configuración de Fibre Channel de conexión mediante SAN	378

3	Configuración del clúster SAS para los alojamientos de expansión Dell PowerVault MD3000 y MD1000	381
	Configuración del clúster SAS con los alojamientos de expansión PowerVault MD3000 y MD1000.	384
	Tarea 1: Configuración del hardware.	384
	Tarea 2: Instalación del software de almacenamiento basado en host.	386
	Tarea 3: Verificación y actualización del firmware.	386
	Tarea 4: Instalación del controlador del adaptador SAS 5/E	386
	Tarea 5: Tareas posteriores a la instalación	387
4	Configuración del clúster iSCSI para los alojamientos para almacenamiento Dell PowerVault MD3000i y MD1000	389
	Configuración del clúster iSCSI para los alojamientos de expansión PowerVault MD3000i y MD1000	391
	Tarea 1: Configuración del hardware.	391
	Tarea 2: Instalación del software basado en host necesario para el almacenamiento	394
	Tarea 3: Verificación y actualización del firmware.	394
	Tareas posteriores a la instalación.	394

5	Configuración del clúster iSCSI para los sistemas de almacenamiento Dell EqualLogic serie PS	395
	Terminología de EqualLogic	395
	Configuración del sistema de almacenamiento iSCSI Dell EqualLogic	396
	Creación de volúmenes	399
	Configuración de redes iSCSI	401
	Configuración del acceso de host a volúmenes	402
6	Configuración del almacenamiento, la equivalencia de usuario de Oracle y las redes para Oracle RAC	413
	Configuración de las redes pública y privada	413
	Configuración de la red pública	414
	Configuración de la red privada mediante bonding	415
	Configuración de Secure Shell (ssh) para la equivalencia de usuario de Oracle	417
	Verificación de la configuración de almacenamiento	419
	Creación de particiones de disco en el alojamiento para almacenamiento	419

Ajuste de las particiones de disco para sistemas que ejecutan el sistema operativo Linux	421
Ejemplo: Argumentos de la utilidad fdisk	421
Procedimiento: Uso de la utilidad fdisk para ajustar una partición de disco	422
Configuración del almacenamiento de base de datos mediante el sistema de archivos ext3 para un solo nodo	423
Configuración del almacenamiento compartido	425
Configuración del almacenamiento compartido para el software de clúster Oracle y la base de datos mediante OCFS2	425
Configuración del almacenamiento compartido mediante la interfaz de dispositivo sin formato sólo para Enterprise Linux 4	428
Configuración del almacenamiento compartido mediante los dispositivos de bloque	429
Configuración del almacenamiento compartido mediante ASM	431
Configuración del almacenamiento compartido mediante dispositivos de bloque	431
Configuración del almacenamiento compartido mediante el controlador de biblioteca ASM	432
Configuración del almacenamiento compartido en un nodo nuevo mediante ASM	433
Índice	435

Información general

Este documento se aplica a:

- Base de datos Oracle® 10g R2 con Red Hat® Enterprise Linux® u Oracle Enterprise Linux 4.7 AS x86_64
- Base de datos Oracle 10g R2 con Red Hat Enterprise Linux u Oracle Enterprise Linux 5.2 AS x86_64
- Base de datos Oracle 11g R1 con Red Hat Enterprise Linux u Oracle Enterprise Linux 5.2 AS x86_64



NOTA: En este documento se ofrece una guía general para configurar la red y requisitos de almacenamiento para ejecutar la base de datos Dell|Oracle en un sistema instalado con el sistema operativo Red Hat Enterprise Linux u Oracle Enterprise Linux. Para consultar la lista de configuraciones de almacenamiento y de red admitidas por el sistema, seleccione el enlace **Dell™ Validated Components** (Componentes validados por Dell™) en la página web de bases de datos Oracle y soluciones de aplicaciones en dell.com/oracle.

Documentación necesaria para implantar la base de datos Dell|Oracle

Los documentos necesarios para instalar la base de datos Dell|Oracle son:

- *Sistemas Dell PowerEdge — Base de datos Oracle en Enterprise Linux x86_64 — 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.
- *Sistemas Dell PowerEdge — Base de datos Oracle en Enterprise Linux x86_64 — Guía de almacenamiento y redes:* en ella se describe cómo instalar y configurar la red y las soluciones de almacenamiento.

- *Sistemas Dell PowerEdge — Base de datos Oracle en Enterprise Linux x86_64 — Guía de configuración e instalación de la base de datos*: en ella se describe cómo instalar y configurar la base de datos Oracle.
- *Sistemas Dell PowerEdge — Base de datos Oracle en Enterprise Linux x86_64 — Guía de solución de problemas*: en ella se describe cómo añadir un nuevo nodo al clúster y cómo solucionar los errores detectados durante los procedimientos de instalación descritos en los módulos anteriores.



NOTA: En todos los módulos se proporciona información sobre cómo obtener asistencia técnica de Dell.

Terminología utilizada en este documento

En este documento, los términos número de unidad lógica (LUN) y disco virtual se utilizan como sinónimos. El término LUN se utiliza generalmente en un entorno de sistema de almacenamiento Dell/EMC Fibre Channel. El término disco virtual se utiliza generalmente en un entorno de almacenamiento SAS Dell PowerVault™ (PowerVault MD3000i y PowerVault MD3000i con expansión PowerVault MD1000) o en un entorno de almacenamiento iSCSI Dell EqualLogic.

En este documento, el término Enterprise Linux se aplica tanto a Red Hat Enterprise Linux como a Oracle Enterprise Linux, a menos que se especifique lo contrario.

Obtención de ayuda

Asistencia de Dell

- Para obtener información detallada sobre el uso del sistema, consulte la documentación suministrada con los componentes del sistema.
- Para obtener documentos técnicos, las configuraciones admitidas por Dell e información general, visite la página web de bases de datos Oracle y soluciones de aplicaciones en 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).
- Para obtener información sobre cómo ponerse en contacto con Dell, consulte el documento *Sistemas Dell PowerEdge — Base de datos Oracle en Enterprise Linux x86_64 — Guía de solución de problemas* correspondiente a su sistema, disponible en la página web de asistencia de Dell (support.dell.com).
- Ahora tiene a su disposición el servicio de formación y certificación Dell para empresas. Para obtener más información, visite 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 e información sobre cómo ponerse en contacto con Oracle, visite la página web de Oracle (oracle.com) o consulte la documentación de Oracle de que dispone.
- Encontrará información sobre asistencia técnica, descargas y otras cuestiones técnicas en la página web My Oracle Support en metalink.oracle.com.
- Para obtener información sobre cómo instalar y configurar Oracle, consulte el documento *Sistemas Dell PowerEdge — Base de datos Oracle en Enterprise Linux x86_64 — Guía de configuración e instalación de la base de datos*, disponible en la página web de asistencia de Dell (support.dell.com).

Configuración del clúster Fibre Channel

⚠ AVISO: Antes de iniciar cualquiera de los procedimientos descritos en esta sección, lea la información de seguridad suministrada con el sistema. Para obtener información adicional sobre prácticas recomendadas, visite la página web sobre el cumplimiento de normativas en www.dell.com/regulatory_compliance.

En esta sección encontrará ayuda para comprobar las conexiones de hardware y las configuraciones de hardware y software del clúster Fibre Channel configurado por un representante de los servicios profesionales de Dell.

En la ilustración 2-1 y la ilustración 2-3 se muestra información general sobre las conexiones necesarias para el clúster, y en la tabla 2-1 se resumen las conexiones del clúster.

Conexiones de hardware para un clúster Fibre Channel

Vea la ilustración 2-1 para comprobar visualmente todas las conexiones de hardware de un clúster Fibre Channel. En la tabla 2-1 se enumeran las conexiones de hardware Fibre Channel que se muestran en la ilustración 2-1.

Ilustración 2-1. Conexiones de hardware para un clúster Fibre Channel

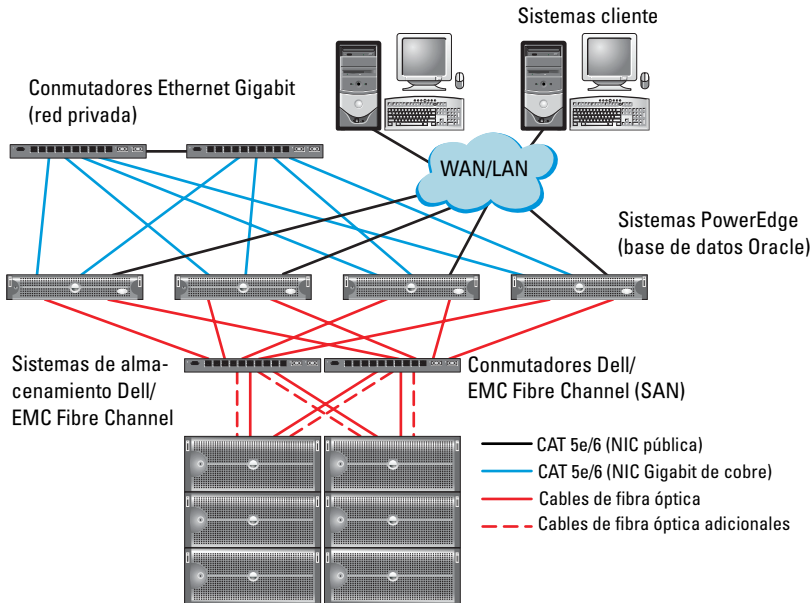


Tabla 2-1. Interconexiones de hardware Fibre Channel

Componente del clúster	Conexiones
Nodo del sistema Dell™ PowerEdge™	<ul style="list-style-type: none"> • Un cable de categoría 5 mejorada (CAT 5e) o CAT 6 de la NIC pública a la red de área local (LAN) • 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 2-1. Interconexiones de hardware Fibre Channel (continuación)

Componente del clúster	Conexiones
Sistema de almacenamiento Dell/EMC Fibre Channel	<ul style="list-style-type: none">• 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">– Un cable de fibra óptica del puerto 0 de SP-A al conmutador 0 Fibre Channel– Un cable de fibra óptica del puerto 1 de SP-A al conmutador 1 Fibre Channel– Un cable de fibra óptica del puerto 0 de SP-B al conmutador 1 Fibre Channel– Un cable de fibra óptica del puerto 1 de SP-B al conmutador 0 Fibre Channel
Conmutador Dell/EMC Fibre Channel	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 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

Antes de comenzar

Compruebe que se han realizado las tareas siguientes en el clúster:

- Se han instalado todos los componentes de hardware en el rack.
- Se han configurado todas las interconexiones de hardware como se indica en la ilustración 2-1 y en la ilustración 2-3, y se enumeran en la tabla 2-1.
- Se han creado todos los números de unidad lógica (LUN), los grupos de RAID y los grupos de almacenamiento en el sistema de almacenamiento Dell/EMC Fibre Channel.
- Se han asignado grupos de almacenamiento a los nodos del clúster.



PRECAUCIÓN: Antes de llevar a cabo los procedimientos descritos en las secciones siguientes, asegúrese de que el hardware del sistema y las conexiones de los cables están correctamente instalados.

Cableado del sistema de almacenamiento Fibre Channel

Puede configurar el sistema de almacenamiento del clúster Fibre Channel de la base de datos Oracle con una de las configuraciones siguientes según sus necesidades:

- Fibre Channel de conexión directa (vea la ilustración 2-2)
- Fibre Channel de conexión mediante SAN de cuatro puertos (vea la ilustración 2-3)

En las secciones siguientes se describen los requisitos de cableado para estas configuraciones.

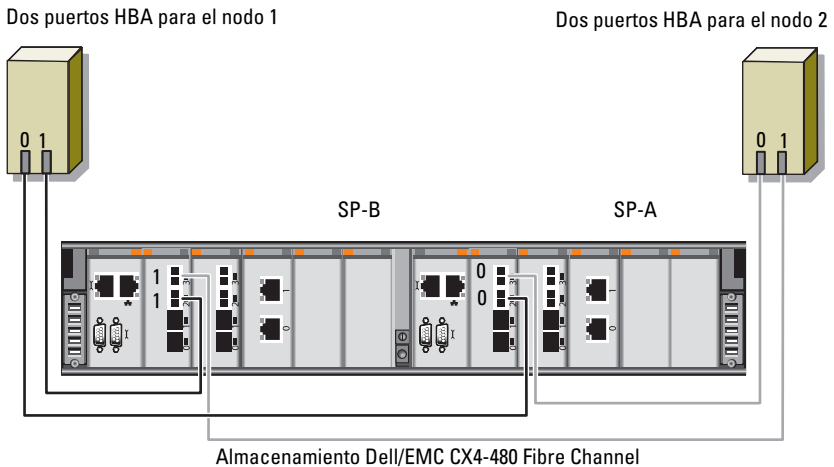
Configuración de Fibre Channel de conexión directa

Para configurar los nodos con una configuración de Fibre Channel de conexión directa:

- 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.

En la ilustración 2-2 se muestran las conexiones de cables de un clúster Fibre Channel de conexión mediante SAN.

Ilustración 2-2. Cableado de un clúster Fibre Channel de conexión directa



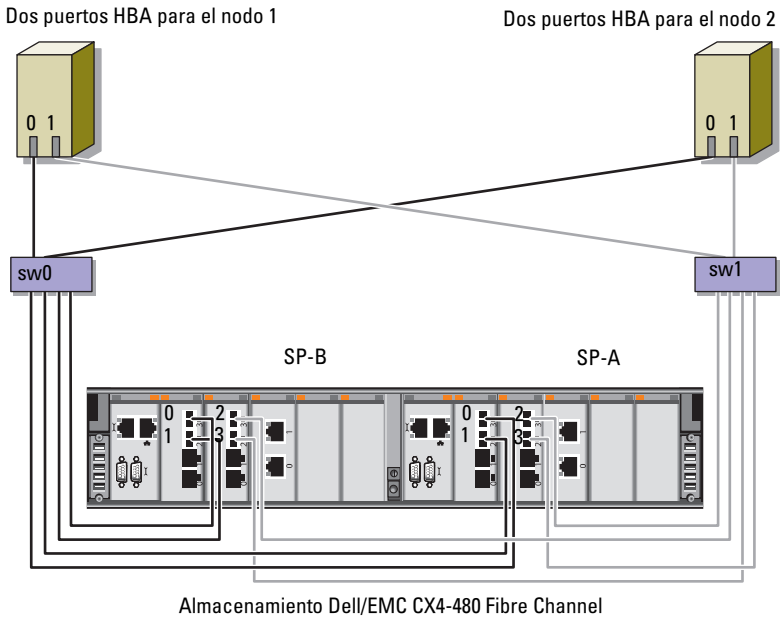
Configuración de Fibre Channel de conexión mediante SAN

Para configurar los nodos con una configuración de conexión mediante SAN de cuatro puertos:


- 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.

En la ilustración 2-3 se muestran las conexiones de cables de un clúster Fibre Channel de conexión mediante SAN.

Ilustración 2-3. Cableado de un clúster Fibre Channel de conexión mediante SAN



Configuración del clúster SAS para los alojamientos de expansión Dell PowerVault MD3000 y MD1000

 **AVISO:** Antes de iniciar cualquiera de los procedimientos descritos en esta sección, lea la información de seguridad suministrada con el sistema. Para obtener información adicional sobre prácticas recomendadas, visite la página web sobre el cumplimiento de normativas en www.dell.com/regulatory_compliance.

Para configurar los sistemas Dell™ PowerEdge™ y los alojamientos para almacenamiento Dell PowerVault™ MD3000 y MD1000 de modo que funcionen en un entorno Oracle® Real Application Cluster (RAC):

- 1 Verifique las configuraciones de hardware y software como se describe en esta sección utilizando la ilustración 3-1, la tabla 3-1 y la ilustración 3-2 como referencia.
- 2 Realice los pasos que se describen en “Configuración del clúster SAS con los alojamientos de expansión PowerVault MD3000 y MD1000” en la página 384.

Ilustración 3-1 Cableado del clúster SCSI de conexión serie (SAS) y el alojamiento para almacenamiento Dell PowerVault MD3000 para almacenamiento Dell PowerVault MD3000

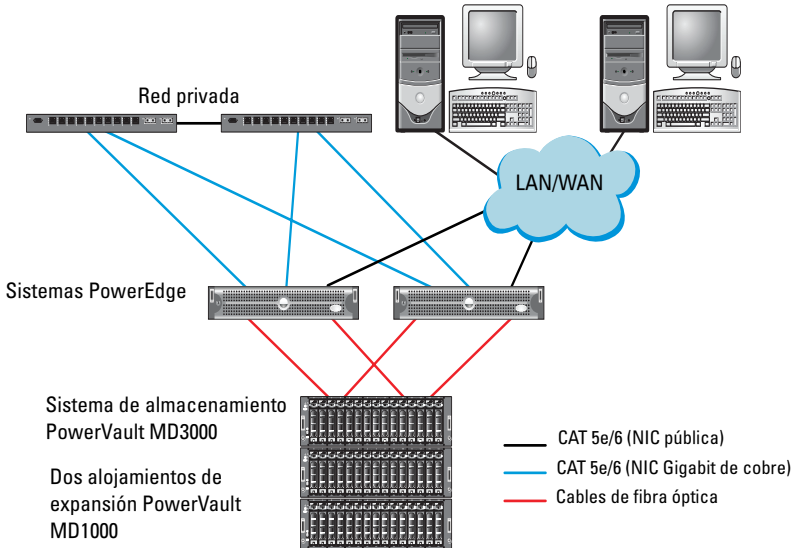


Tabla 3-1. Interconexiones de hardware del clúster SAS

Componente del clúster	Conexiones
Nodo del sistema PowerEdge	<ul style="list-style-type: none">• Un cable CAT 5e/6 de la NIC pública a la red de área local (LAN)• Un cable CAT 5e/6 de la NIC Gigabit privada al conmutador Ethernet Gigabit (red privada)• Un cable CAT 5e/6 de la NIC Gigabit privada redundante al conmutador Ethernet Gigabit redundante (red privada)• Dos conexiones SAS al nodo del sistema PowerVault MD3000 mediante SAS 5/E <p>NOTA: Para obtener más información sobre la interconexión de nodos del sistema PowerEdge, consulte “Configuración del clúster SAS con los alojamientos de expansión PowerVault MD3000 y MD1000” en la página 384.</p>
Alojamiento para almacenamiento PowerVault MD3000	<ul style="list-style-type: none">• Dos cables CAT 5e/6 conectados a la LAN (uno desde cada módulo del procesador de almacenamiento)• Dos conexiones SAS a cada nodo del sistema PowerEdge mediante cables SAS 5/E <p>NOTA: Para obtener más información sobre la interconexión de alojamientos para almacenamiento PowerVault MD3000, consulte “Configuración del clúster SAS con los alojamientos de expansión PowerVault MD3000 y MD1000” en la página 384.</p>
Alojamiento para almacenamiento Dell PowerVault MD1000 (opcional)	<ul style="list-style-type: none">• Las conexiones de cable SAS adicionales que sean necesarias para los alojamientos de expansión PowerVault MD1000

Configuración del clúster SAS con los alojamientos de expansión PowerVault MD3000 y MD1000

Tarea 1: Configuración del hardware

Los clústeres SAS sólo se pueden instalar en un clúster de conexión directa y están limitados a dos nodos únicamente.

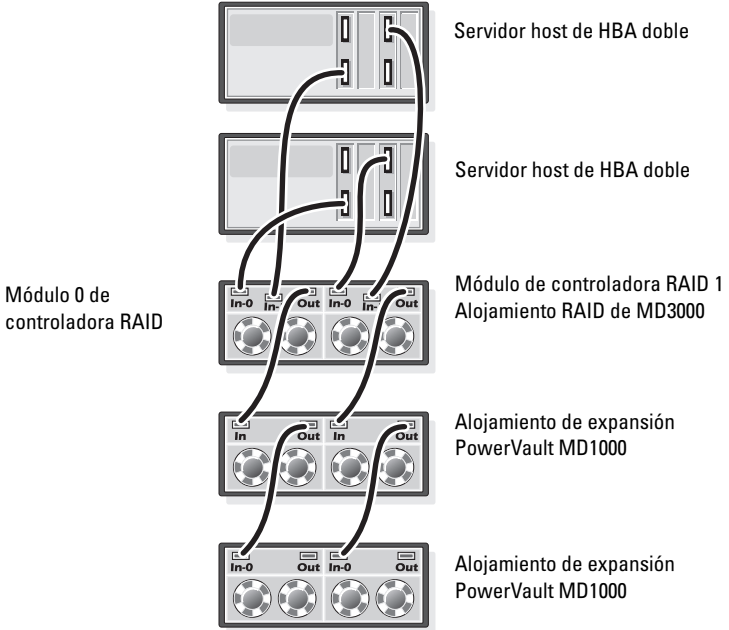
Para configurar los nodos con una configuración de conexión directa:

- 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 PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault MD3000.
- 5 *(Opcional)* Conecte dos cables SAS de los dos puertos de salida de los alojamientos para almacenamiento PowerVault MD3000 a los dos puertos de entrada del primer alojamiento de expansión PowerVault MD1000.
- 6 *(Opcional)* Conecte dos cables SAS de los dos puertos de salida de los alojamientos para almacenamiento PowerVault MD1000 a los puertos **In-0** del segundo alojamiento de expansión PowerVault MD1000.



NOTA: Para obtener información sobre la configuración del alojamiento de expansión PowerVault MD1000, consulte la documentación del sistema de almacenamiento PowerVault MD3000, disponible en la página web de asistencia de Dell (support.dell.com).

Ilustración 3-2 Cableado del clúster SAS de conexión directa



Tarea 2: Instalación del software de almacenamiento basado en host

Para instalar el software de almacenamiento basado en host necesario para el alojamiento para almacenamiento PowerVault MD3000, utilice el soporte multimedia de recursos de Dell PowerVault que se incluye con el sistema. Para instalar el software Modular Disk Storage Manager en el nodo maestro y el software multirruta (MPIO) en los demás nodos, siga los procedimientos descritos en la documentación del alojamiento para almacenamiento PowerVault MD3000.

Tarea 3: Verificación y actualización del firmware

- 1 Detecte el almacenamiento de conexión directa del sistema host mediante el software Modular Disk Storage Manager (MDSM) que está instalado en el sistema host.
- 2 Compruebe que la versión del firmware de los componentes de almacenamiento siguientes es la mínima necesaria:
 - Firmware de la controladora RAID
 - Firmware del sistema de almacenamiento PowerVault MD3000
 - Firmware del alojamiento de expansión PowerVault MD1000



NOTA: Para consultar los requisitos de versión mínimos del firmware, seleccione el enlace **Dell Validated Components** (Componentes validados por Dell) en la página web de bases de datos Oracle y soluciones de aplicaciones en dell.com/oracle.

Tarea 4: Instalación del controlador del adaptador SAS 5/E

Instale el controlador SAS 5/E desde el soporte multimedia de recursos de PowerVault MD3000.



NOTA: Asegúrese de que la versión del controlador SAS 5/E es igual o más reciente que la versión que se indica en el enlace **Dell Validated Components** (Componentes validados por Dell) en la página web de bases de datos Oracle y soluciones de aplicaciones en dell.com/oracle.

Para obtener ayuda para instalar controladores en ambos nodos del clúster, consulte la documentación que se suministra con el alojamiento para almacenamiento PowerVault MD3000 y los HBA SAS.


Tarea 5: 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 PowerVault MD3000*. Cree el entorno que se muestra en el documento *Sistemas Dell PowerEdge — Base de datos Oracle en Enterprise Linux x86_64 — Guía de instalación del sistema operativo y el hardware* y en la guía de Linux. Ambos documentos están disponibles en la página web de asistencia de Dell (support.dell.com).




NOTA: Se recomienda configurar los discos para los LUN en una configuración RAID 10.

Configuración del clúster iSCSI para los alojamientos para almacenamiento Dell PowerVault MD3000i y MD1000

 **AVISO:** Antes de iniciar cualquiera de los procedimientos descritos en esta sección, lea la información de seguridad suministrada con el sistema. Para obtener información adicional sobre prácticas recomendadas, visite la página web sobre el cumplimiento de normativas en www.dell.com/regulatory_compliance.

En esta sección se proporciona información y se describen los procedimientos para configurar el sistema Dell™ PowerEdge™ y los alojamientos para almacenamiento Dell PowerVault™ MD3000i y MD1000 para que funcionen en un entorno Oracle® Real Application Cluster (RAC).

Compruebe las conexiones de hardware, así como las configuraciones de hardware y software, según la sección sobre configuraciones admitidas del documento *Dell PowerVault MD3000i Support Matrix* (Tabla de compatibilidades de los sistemas Dell PowerVault MD3000i) disponible en la página web de asistencia de Dell (support.dell.com).

 **NOTA:** Si está utilizando un alojamiento para almacenamiento PowerVault MD3000i con Oracle Enterprise Linux® 5:

1. Ejecute la secuencia de comandos siguiente para instalar el controlador multirruta; no lo instale desde el soporte multimedia *PowerVault MD3000i Modular Disk Storage Manager (MDSM)*:
`dell-oracle-deployment/scripts/standard/510-rpms_scsi_linuxrdac.sh`
2. Cuando se le solicite instalar la multirruta durante la instalación de MDSM, seleccione "No" y prosiga con la instalación.

Tabla 4-1 Interconexiones de hardware iSCSI

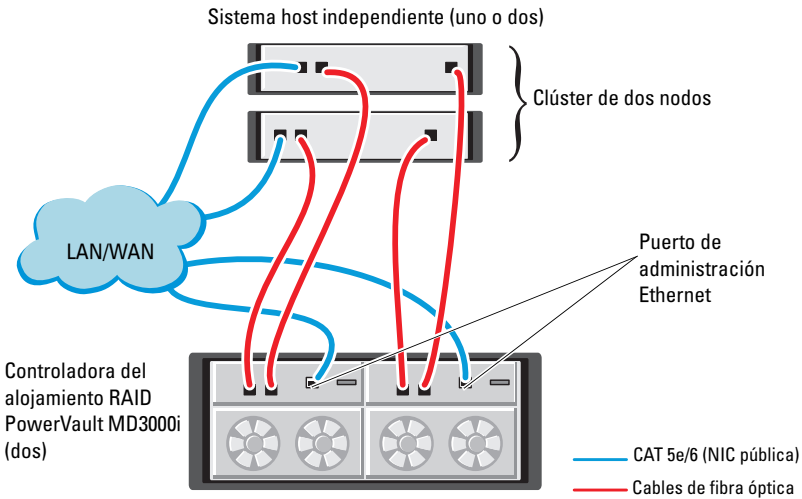
Componente del clúster	Conexiones
Nodo del sistema PowerEdge	<ul style="list-style-type: none">• Un cable CAT 5e/6 de la NIC pública a la red de área local (LAN)• Un cable CAT 5e/6 de la NIC Gigabit privada al conmutador Ethernet Gigabit (red privada)• Un cable CAT 5e/6 de la NIC Gigabit privada redundante al conmutador Ethernet Gigabit redundante (red privada)• Un cable CAT 5e/6 de una NIC Gigabit iSCSI a un conmutador Ethernet Gigabit (red iSCSI) <p>NOTA: Para obtener información adicional sobre el alojamiento para almacenamiento PowerVault MD3000i, consulte la documentación de configuración de PowerVault MD3000i, disponible en la página web de asistencia de Dell (support.dell.com).</p>
Sistema de almacenamiento PowerVault MD3000i	<ul style="list-style-type: none">• Dos cables CAT 5e/6 conectados a la LAN (uno desde cada módulo del procesador de almacenamiento) para la interfaz de administración• Dos cables CAT 5e/6 por procesador de almacenamiento para la interconexión iSCSI <p>NOTA: Para obtener información adicional sobre el alojamiento para almacenamiento PowerVault MD3000i, consulte la documentación de configuración de PowerVault MD3000i, disponible en la página web de asistencia de Dell (support.dell.com).</p>
Alojamiento de expansión de almacenamiento Dell PowerVault MD1000 (opcional)	<ul style="list-style-type: none">• Las conexiones de cable SAS adicionales que sean necesarias para los alojamientos de expansión PowerVault MD1000

Configuración del clúster iSCSI para los alojamientos de expansión PowerVault MD3000i y MD1000

Tarea 1: Configuración del hardware

Los clústeres iSCSI de conexión directa están limitados a dos nodos únicamente.


Ilustración 4-1. Cableado de los clústeres iSCSI de conexión directa



Para configurar los nodos en una conexión directa, vea la ilustración 4-1 y realice los pasos siguientes:

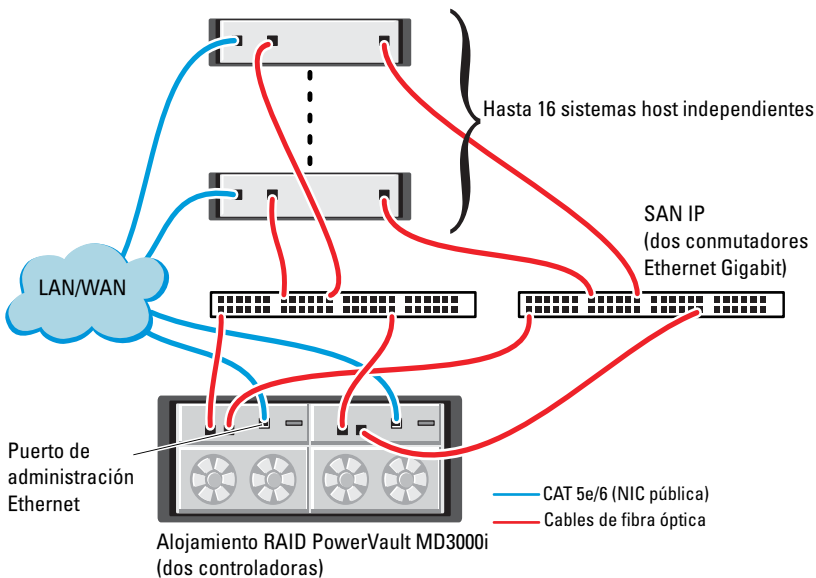
- 1 Conecte un cable CAT 5e/6 de un puerto (NIC o HBA iSCSI) del nodo 1 al puerto **In-0** de la controladora RAID 0 en el alojamiento para almacenamiento PowerVault MD3000i.
- 2 Conecte un cable CAT 5e/6 del otro puerto (NIC o HBA iSCSI) del nodo 1 al puerto **In-0** de la controladora RAID 1 en el alojamiento para almacenamiento PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault MD3000i.
- 5 (Opcional) Conecte dos cables SAS de los dos puertos de salida de los alojamientos para almacenamiento PowerVault MD3000 a los dos puertos de entrada del primer alojamiento de expansión PowerVault MD1000.
- 6 (Opcional) Conecte dos cables SAS de los dos puertos de salida de los alojamientos para almacenamiento PowerVault MD1000 a los puertos **In-0** del segundo alojamiento de expansión MD1000.

 **NOTA:** Para obtener información sobre la configuración del alojamiento de expansión PowerVault MD1000, consulte la documentación del sistema de almacenamiento PowerVault MD3000i, disponible en la página web de asistencia de Dell (support.dell.com).

Los clústeres iSCSI conmutados pueden admitir hasta ocho nodos.

Ilustración 4-2. Cableado de los clústeres iSCSI conmutados



Para configurar los nodos en una conexión conmutada, vea la ilustración 4-2 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 PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault 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 PowerVault MD3000i.
- 9 *(Opcional)* Conecte dos cables SAS de los dos puertos de salida de los alojamientos para almacenamiento PowerVault MD3000i a los dos puertos de entrada del primer alojamiento de expansión PowerVault MD1000.
- 10 *(Opcional)* Conecte dos cables SAS de los dos puertos de salida de los alojamientos para almacenamiento PowerVault MD3000 a los puertos **In-0** del segundo alojamiento de expansión PowerVault MD1000.



NOTA: Para obtener información sobre la configuración del alojamiento de expansión PowerVault MD1000, consulte la documentación del sistema de almacenamiento PowerVault MD3000i, disponible en la página web de asistencia de Dell (support.dell.com). Se recomienda utilizar una red independiente para la infraestructura de almacenamiento iSCSI. Si no es posible dedicar una red independiente para iSCSI, asigne 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 soporte multimedia de recursos de *Dell PowerVault* entregado con el sistema de almacenamiento PowerVault MD3000i. Siga los procedimientos descritos en la documentación del alojamiento para almacenamiento PowerVault MD3000i, disponible en la página web de asistencia de Dell (support.dell.com), 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

- 1 Detecte el almacenamiento de conexión directa del sistema host mediante el software Modular Disk Storage Manager que está instalado en el sistema host.
- 2 Compruebe que la versión del firmware de los componentes de almacenamiento siguientes es la mínima necesaria.
 - Firmware del sistema de almacenamiento MD3000i
 - Firmware del alojamiento de expansión MD1000



NOTA: Para consultar los requisitos de versión mínimos del firmware, seleccione el enlace **Dell Validated Components** (Componentes validados por Dell) en la página web de bases de datos Oracle y soluciones de aplicaciones en dell.com/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 PowerVault MD3000i*, disponible en la página web de asistencia de Dell (support.dell.com), para crear el entorno que se muestra en la tabla 4-1 en la página 390.

Configuración del clúster iSCSI para los sistemas de almacenamiento Dell EqualLogic serie PS



AVISO: Antes de iniciar cualquiera de los procedimientos descritos en esta sección, lea la información de seguridad suministrada con el sistema. Para obtener información adicional sobre prácticas recomendadas, visite la página web sobre el cumplimiento de normativas en www.dell.com/regulatory_compliance.

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.
- **Grupo:** conjunto formado por uno o varios miembros que se puede administrar de forma centralizada; los sistemas host acceden a los datos a través de una única dirección IP del grupo.
- **Bloque:** RAID que puede consistir en discos de uno o varios miembros.
- **Volumen:** LUN o disco virtual que representa un subconjunto de la capacidad de un bloque.

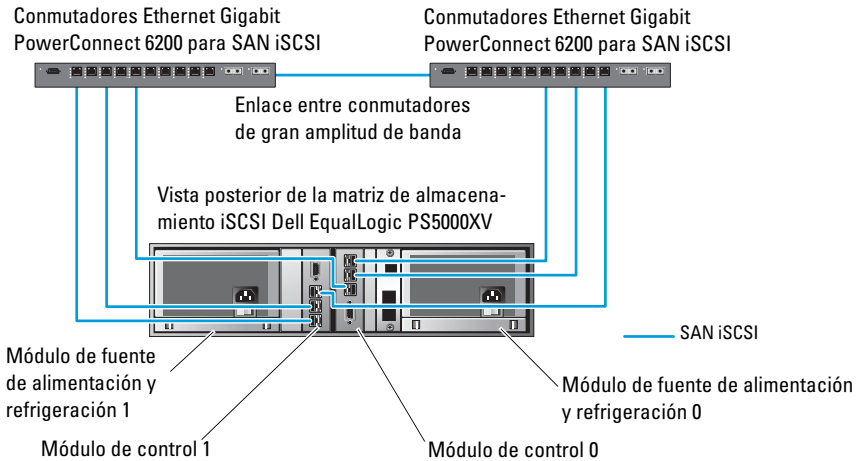
Configuración del sistema de almacenamiento iSCSI Dell EqualLogic

Los sistemas host se pueden conectar a la matriz iSCSI Dell™ EqualLogic PS5000XV a través de un conmutador Ethernet Gigabit estándar de SAN IP. En la ilustración 5-1 se muestra la configuración de red recomendada para una matriz Dell EqualLogic 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.



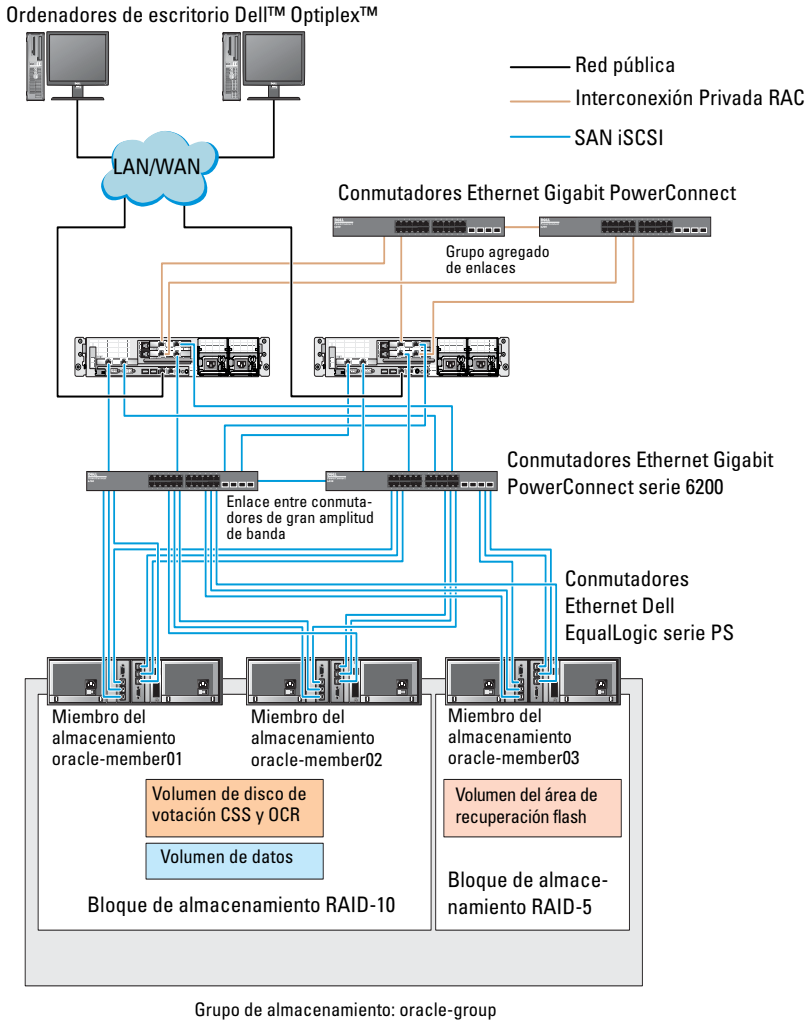
NOTA: Se recomienda utilizar dos conmutadores Ethernet Gigabit. En caso de producirse un error en el conmutador en un entorno con un único conmutador Ethernet, todos los hosts perderán el acceso al almacenamiento hasta que el conmutador se sustituya físicamente y se restaure la configuración. En una 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, se recomienda conectar una interfaz Gigabit a un conmutador Ethernet y las otras dos interfaces Gigabit al otro conmutador Ethernet.

Ilustración 5-1. Configuración de red recomendada



En la ilustración 5-2 se ofrece una visión general de la arquitectura de una configuración de Oracle[®] Real Application Cluster (RAC) de muestra con tres matrices Dell EqualLogic PS5000XV. Las matrices de almacenamiento Dell EqualLogic PS5000XV ofrecen la capacidad de almacenamiento físico para la base de datos RAC. El grupo `oracle-group` incluye tres miembros Dell EqualLogic PS5000XV: `oracle-member01`, `oracle-member02` y `oracle-member03`. Al inicializar un miembro, se puede configurar con RAID 10, RAID 5 o RAID 50.

Ilustración 5-2. Configuración de Oracle RAC de muestra con tres matrices PS5000XV



NOTA: Para obtener más información sobre cómo inicializar una matriz EqualLogic, consulte la guía del usuario de Dell EqualLogic, disponible en la página web de asistencia de Dell (support.dell.com).

Un grupo de almacenamiento Dell EqualLogic 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 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 y el tipo de aplicación.

En la ilustración 5-2, los bloques se organizan por el nivel de RAID de los miembros:

- Un bloque denominado RAID-10 está formado por miembros RAID 10.
- Un bloque denominado RAID-5 está formado por miembros RAID 5.

Creación de volúmenes

Antes de poder almacenar datos, los discos físicos de la matriz de almacenamiento Dell EqualLogic 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, el volumen se considera un 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, en función de la carga de trabajo global de los recursos de hardware de almacenamiento del bloque, se efectúa la colocación automática de los datos y el equilibrio de carga automático dentro de un bloque.

En la tabla 5-1 se presenta una configuración de volúmenes de muestra.

Tabla 5-1 Volúmenes para la configuración de Oracle RAC

Volumen	Tamaño mínimo	RAID	Número de particiones	Uso	Asignación de sistema operativo
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 DATABASEDG
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

Cree volúmenes en la matriz Dell EqualLogic 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

Se 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 <interface>`

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 <interface> rx on tx on
```

La **trama gigante** se configura en las secuencias de comandos de `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-<interface>` mediante la adición del parámetro `MTU=<mtu-value>`.

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`:

```
$ 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`. La herramienta `iscsiadm` es la utilidad de administración de open-iSCSI.

- 1 Inicie sesión en el sistema como **usuario** `root`. Compruebe que el software iniciador de open-iSCSI se haya instalado en todos los sistemas host:
`rpm -qa|grep -i iscsi-initiator`
Si el RPM iniciador de open-iSCSI está instalado, se muestra la línea siguiente:
`iscsi-initiator-utils-6.2.0.868-0.7.el5`
Si no se muestra, instale el RPM iniciador de open-iSCSI.
- 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 utiliza para el tráfico iSCSI.


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

 donde **n** es el número de interfaz de red.
- 5 Cree una interfaz para cada interfaz de red en el host que se utiliza para el tráfico iSCSI.


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

 donde **iface_name** es el nombre asignado a la interfaz.


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

 donde **hardware_address** 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** cuya dirección de hardware es **00:18:8B:4E:E6:CC**:

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

 Se añade la nueva interfaz **eth0-iface**.


```
# 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 = username  
node.session.auth.password = password  
discovery.sendtargets.auth.username = username  
discovery.sendtargets.auth.password = password
```

 donde **username** es el nombre de usuario de CHAP definido en el almacenamiento EqualLogic y **password** 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 group_ip_address --  
interface=iface_name1 --interface=iface_name2 --  
interface=iface_name3 --interface=iface_name4,
```

donde **group_ip_address** es la dirección IP del grupo de almacenamiento EqualLogic, **iface_name1**, **iface_name2**, **iface_name3**, **iface_name4**, etc. son las interfaces de red (como se define en el paso 5) del host que se utiliza 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 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 group_ip_address --interface  
iface_name --login,
```

donde **group_ip_address** es la dirección IP del grupo de almacenamiento EqualLogic e **iface_name** es la interfaz de red (como se define en el paso 5) del host que se utiliza 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-fral, 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 paso 13 en los demás 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/<device>
```

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** Quite la marca de comentario de la sección siguiente de `/etc/multipath.conf`.

```
defaults {
    udev_dir                /dev
    polling_interval        10
    selector                "round-robin 0"
    path_grouping_policy    multibus
    getuid_callout          "/sbin/scsi_id -g -u -s
/block/%n"
    prio_callout            /bin/true
    path_checker            readsector0
    rr_min_io               100
    max_fds                 8192
    rr_weight                priorities
    failback                immediate
    no_path_retry           fail
    user_friendly_names     yes
}
```

- 4** Añada la sección siguiente a `/etc/multipath.conf`. El **WWID** se obtiene en el paso 1. Asegúrese de que los nombres de alias sean coherentes en todos los hosts del clúster.

```
multipaths {
    multipath {
        wwid    WWID_of_volume1
        alias   alias_of_volume1
    }
    multipath {
        wwid    WWID_of_volume2
        alias   alias_of_volume2
    }
}
```

Añada un apartado de multirruta por cada volumen adicional.

```
}
```

En la muestra siguiente se incluyen configuraciones de cuatro volúmenes.

```
multipaths {
    multipath {
        6797996fe2      wwid      36090a028d059ee902e94b4
                    alias      ocr-css-spfile
    }
    multipath {
        6797994f67     wwid      36090a028d059ee932e94d4
                    alias      data1
    }
    multipath {
        6797990f2e     wwid      36090a028d059ce952e94f4
                    alias      data2
    }
    multipath {
        689799efd7     wwid      36090a028d059be972e9414
                    alias      fra1
    }
}
```

- 5 Reinicie el daemon multirruta y compruebe que los nombres de alias se muestran en la salida de **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]
\_ 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]
\_ 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]
\_ 89:0:0:0 sdac 65:192 [active][ready]
```


- 6** Compruebe que se hayan creado los dispositivos de `/dev/mapper/*`. Los nombres de estos dispositivos se deben utilizar para acceder e interactuar con dispositivos multirruta 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/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
```

- 7** Repita del paso 1 al paso 7 en los demás hosts del clúster.

Configuración del almacenamiento, la equivalencia de usuario de Oracle y las redes para Oracle RAC


 **AVISO:** Antes de iniciar cualquiera de los procedimientos descritos en esta sección, lea la información de seguridad suministrada con el sistema. Para obtener información adicional sobre prácticas recomendadas, visite la página web sobre el cumplimiento de normativas en www.dell.com/regulatory_compliance.

Oracle® Real Application Clusters (RAC) es una configuración de base de datos compleja que requiere una lista ordenada de procedimientos. En esta sección se presenta la información y los procedimientos para configurar un clúster Fibre Channel, iSCSI o SAS de conexión directa que ejecute una base de datos semilla.

 **NOTA:** Para configurar las redes y el almacenamiento en el menor tiempo posible, lleve a cabo los procedimientos de las secciones 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 la red de clúster pública y privada.

 **NOTA:** Cada nodo requiere una dirección IP pública y privada exclusiva. Se requiere otra dirección IP pública que sirva de 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.

Según el número de puertos NIC disponibles, configure las interfaces como se muestra en la tabla 6-1.

Tabla 6-1 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 sea 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 pasos siguientes en *cada nodo* para configurarla:

- 1 Inicie la sesión como **root**.
- 2 Edite el archivo del dispositivo de red `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth#`, donde **#** es el número del dispositivo de red:

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

- 3 Edite el archivo `/etc/sysconfig/network` y, en caso necesario, sustituya `localhost.localdomain` por el nombre completo del nodo público.
Por ejemplo, el comando para el nodo 1:
`hostname=node1.domain.com`
- 4 Escriba `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.
Escriba `ssh <public IP>` 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[®] 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. El valor predeterminado deshabilita la supervisión de enlaces. Para empezar, cambie el valor a 100 milisegundos. Ajústelo según sea necesario para mejorar el rendimiento. Por ejemplo, escriba:
`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 los parámetros de red de muestra, el archivo queda así:

```
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=bondn` 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 son esclavos en el bonding.

- 5 Para cada uno de los dispositivos miembros del bond:

- a En el directorio `/etc/sysconfig/network-scripts/`, edite el archivo `ifcfg-ethn`:

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

- b Escriba `service network restart` e ignore todos los avisos.


- 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. Compruebe que la red privada y `ssh` funcionan correctamente; para ello, escriba:
`ssh <private IP>`

- 9 En *cada nodo*, modifique las líneas del archivo `/etc/hosts`; para ello, escriba:

```
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>
```

 **NOTA:** Los ejemplos del paso 9 y el paso 10 corresponden a una configuración de dos nodos. Añada líneas de comandos similares 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:

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

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

Configuración de Secure Shell (ssh) para la equivalencia de usuario de Oracle

- 1 Inicie la sesión como usuario `oracle` en todos los nodos.
- 2 Genere un par de claves RSA en el sistema con el comando:
`ssh-keygen -t rsa`
- 3 Pulse `<Intro>` para aceptar la ubicación predeterminada del archivo de claves (en este caso, `/home/oracle/.ssh/id_rsa`).
- 4 Pulse `<Intro>` en los dos indicadores de paráfrasis para introducir una paráfrasis vacía.

- 5 La utilidad **ssh-keygen** finaliza la operación. Aparece el mensaje siguiente:


```
Your identification has been saved in
/home/oracle/.ssh/id.rsa.
Your public key has been saved in
/home/oracle/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx
oracle@<nodename>
```

 (La identificación se ha guardado en `/home/oracle/.ssh/id.rsa`. La clave pública se ha guardado en `/home/oracle/.ssh/id_rsa.pub`. La huella dactilar de clave es: `xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx oracle@<nombrenodo>`)
- 6 Vaya a `cd /home/oracle/.ssh` y compruebe que los archivos **id_rsa** e **id_rsa.pub** se hayan creado; para ello, utilice el comando **ls -al**.
- 7 Cambie el nombre de la clave pública por un nombre que describa el sistema desde el que se origina mediante el comando **mv**:


```
mv id_rsa.pub <node_name>.pub
```

 Cuando se hayan creado y renombrado las claves públicas de todos los sistemas, intercambie las claves de los distintos sistemas.
- 8 Haga copias seguras de las claves de **<node_name>.pub** para cada uno de los nodos mediante el comando **scp**.
 En el ejemplo siguiente se utilizan dos nodos:
 (nodo1):


```
scp /home/oracle/.ssh/<node1>.pub
<ip_of_node2>:/home/oracle/.ssh
```

 (nodo2):


```
scp /home/oracle/.ssh/<node2>.pub
<ip_of_node1>:/home/oracle/.ssh
```

 Ahora, cada sistema tiene la clave pública del otro en el directorio `/home/oracle/.ssh`.
- 9 Cree un archivo denominado **authorized_keys** en el directorio `/home/oracle/.ssh` de cada uno de los nodos mediante el comando **touch**:


```
touch authorized_keys
```
- 10 Ejecute el comando siguiente en cada sistema:


```
cat <node1_name>.pub >> authorized_keys
cat <node2_name>.pub >> authorized_keys
```
- 11 Cuando haya realizado el paso 10 en todos los nodos, podrá ejecutar **ssh** en cada nodo sin que se le solicite una contraseña.

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 alojamiento para almacenamiento

Al configurar 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 detectar los dispositivos de almacenamiento externos.



NOTA: El procedimiento que se indica en esta sección describe cómo implantar la base de datos Oracle para el almacenamiento SAS de conexión directa y para el almacenamiento Fibre Channel. A modo ilustrativo, se utiliza la nomenclatura del almacenamiento Fibre Channel. Si se utiliza un almacenamiento SAS de conexión directa o iSCSI (matriz de almacenamiento Dell™ PowerVault™ MD3000, MD3000i o EqualLogic), utilice la tabla 6-2 para traducir la nomenclatura de Fibre Channel a la nomenclatura de PowerVault MD3000, MD3000i o EqualLogic.

Tabla 6-2 Nomenclatura de la matriz Fibre Channel, SAS de conexión directa y EqualLogic

Almacenamiento Fibre Channel	SAS de conexión directa o iSCSI (MD3000/MD3000i)	Volúmenes de las matrices EqualLogic
LUN	Discos virtuales	Volúmenes
/dev/emcpower(X)	/dev/sd(X)	/dev/sd(X)
PowerPath	Multirruta (MPIO)	Device Mapper

Para verificar que cada nodo puede detectar todos los discos lógicos o LUN de almacenamiento, haga lo siguiente:

- 1 En el sistema de almacenamiento Dell/EMC Fibre Channel, compruebe que el agente EMC[®] Navisphere[®] y la versión correcta de PowerPath[®] estén instalados en cada nodo. Compruebe que cada nodo esté asignado al grupo de almacenamiento correcto del software EMC Navisphere. Para obtener instrucciones, consulte la documentación suministrada con el sistema de almacenamiento Dell/EMC Fibre Channel.



NOTA: Si va a instalar el clúster o a volver a instalar el software en un nodo, debe realizar el paso 1.

- 2 Compruebe visualmente que los dispositivos de almacenamiento y los nodos están conectados correctamente al conmutador Fibre Channel (vea la ilustración 2-1 y la tabla 2-1).
- 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 aparecen como `/dev/sdb` y `/dev/sdc`.

- 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 las matrices de almacenamiento PowerVault MD3000, MD3000i o EqualLogic, todos los discos o volúmenes 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 o volúmenes.

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 que ejecutan el sistema operativo Linux

 **PRECAUCIÓN:** En un sistema que ejecuta el sistema operativo Linux, alinee la tabla de particiones antes de escribir datos en el LUN o disco virtual. El mapa de particiones se vuelve a escribir y todos los datos del LUN o disco virtual se eliminan.

Ejemplo: Argumentos de la utilidad fdisk

En el ejemplo siguiente se indican 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 la matriz de almacenamiento PowerVault MD3000, MD3000i o EqualLogic, el proceso se realiza en `/dev/sdb1`.

```
fdisk /dev/emcpowera
```

 **NOTA:** Cree una partición en `/dev/emcpowera` antes de realizar los pasos siguientes.

```
x # expert mode
b # adjust starting block number
1 # choose partition 1
128 # set it to 128
(Éste es el tamaño predeterminado del elemento de banda
en el almacenamiento Dell/MC serie CX Fibre Channel.)
w # write the new partition
```

El método **fdisk** 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:


```
fdisk <PartitionName>
```

 donde **<PartitionName>** es el nombre de la partición que está ajustando. Por ejemplo, si el nombre de la partición es **/dev/emcpowera**, escriba:


```
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 de base de datos mediante el sistema de archivos ext3 para un solo nodo

Si dispone de un dispositivo de almacenamiento adicional, realice los pasos siguientes:


- 1 Inicie la sesión como **root**.
- 2 Escriba:
cd /opt/oracle
\$> cd <ORACLE_BASE>,
donde <ORACLE_BASE> es parecido a /u01/app/oracle.

- 3** Escriba `mkdir oradata recovery`
Mediante la utilidad `fdisk`, cree una partición en la que se almacenarán los archivos de la base de datos.
Por ejemplo:
Emcpowera1, si el dispositivo de almacenamiento es **emcpowera**.
Mediante la utilidad `fdisk`, cree una partición en la que se almacenarán los archivos de recuperación.
Por ejemplo:
Emcpowerb1, si el dispositivo de almacenamiento es **emcpowerb**.
- 4** Verifique la nueva partición; para ello, escriba:
`cat /proc/partitions`
Si no detecta la nueva partición, escriba:
`sfdisk -R /dev/emcpowera`
`sfdisk -R /dev/emcpowerb`
- 5** Escriba:
`mke2fs -j /dev/emcpowera1`
`mke2fs -j /dev/emcpowerb1`
- 6** Edite el archivo `/etc/fstab` para el sistema de archivos recién creado añadiendo entradas como por ejemplo:
`/dev/emcpowera1 <ORACLE_BASE>/oradata ext3`
`defaults 1 2,`
donde `<ORACLE_BASE>` es parecido a `/u01/app/oracle`.
- 7** Escriba:
`chown -R oracle.dba oradata recovery`
`/dev/emcpowerb1 <ORACLE_BASE>/recovery ext3`
`defaults 1 2,`
donde `<ORACLE_BASE>` es parecido a `/u01/app/oracle`.
- 8** Escriba:
`mount /dev/emcpowera1 <ORACLE_BASE>/oradata`
`mount /dev/emcpowerb1 <ORACLE_BASE>/recovery`

Configuración del almacenamiento compartido

Configuración del almacenamiento compartido para el software de clúster Oracle y la base de datos mediante OCFS2

En el *primer nodo*:

- 1 Inicie la sesión como **root**.
 - 2 Realice los pasos siguientes:
 - a Inicie el sistema X Window escribiendo: `startx`
 - b Genere el archivo de configuración de OCFS2 `/etc/ocfs2/cluster.conf` con el nombre de clúster predeterminado de `ocfs2`. Escriba lo siguiente en una ventana de 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. Una ventana de mensaje muestra la 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 el paso d 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) al realizar el paso e, 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. 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:
 - 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
```

 **NOTA:** 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:


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

 **NOTA:** En los pasos siguientes se utilizan los valores de muestra:

 - Puntos de montaje: `/u02`, `/u03` y `/u04`
 - Etiquetas: `u02`, `u03` y `u04`
 - 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 mediante la utilidad de línea de comandos **mkfs.ocfs2**:

ocr.dbf y disco de votación

```
mkfs.ocfs2-b 4K-C128K-N4-Lu01/dev/emcpowera1
```

Archivos de base de datos

```
mkfs.ocfs2 -b 4K-C128K-N4-Lu02/dev/emcpowerb1
```

Área de recuperación flash

```
mkfs.ocfs2 -b 4K-C128K-N4-Lu03/dev/emcpowerc1
```



NOTA: Las ranuras de nodos hacen referencia al número de nodos del clúster.



NOTA: Para obtener más información sobre cómo establecer los parámetros de formato de los clústeres, visite la página web de preguntas frecuentes de OCFS2 en oss.oracle.com/projects/ocfs2/dist/documentation/ocfs2_faq.html.

7 Realice los pasos siguientes en *cada nodo*:

- a Cree puntos de montaje para cada partición OCFS2. Para ello, cree los directorios de destino de las particiones y establezca su propiedad escribiendo:

```
mkdir -p /u02 /u03 /u04  
chown -R oracle.dba /u02 /u03 /u04
```

- b En *cada nodo*, modifique **/etc/fstab** añadiendo las líneas siguientes para cada dispositivo:


```
/dev/emcpowera1 /u02 ocfs2  
_netdev,datavolume,nointr00  
/dev/emcpowerb1 /u03 ocfs2  
_netdev,datavolume,nointr00  
/dev/emcpowerc1 /u04 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 pueden acceder 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 mediante la interfaz de dispositivo sin formato sólo para Enterprise Linux 4

- 1 En el primer nodo, cree seis particiones en un dispositivo de almacenamiento externo con la utilidad `fdisk`:
Escriba `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:
`more /proc/partitions`
Si las nuevas particiones no aparecen en el archivo `/proc/partitions`, escriba lo siguiente en todos los nodos: `sfdisk -R /dev/<device name>`
- 3 Realice los pasos siguientes en todos los nodos de un clúster Fibre Channel.
Edite el archivo `/etc/sysconfig/rawdevices` y añada las líneas siguientes:
`/dev/raw/votingdisk1 /dev/emcpowera1`
`/dev/raw/votingdisk2 /dev/emcpowera2`
`/dev/raw/votingdisk3 /dev/emcpowera3`
`/dev/raw/ocr1.dbf /dev/emcpowera4`
`/dev/raw/ocr2.dbf /dev/emcpowera5`
`/dev/raw/spfile+ASM.ora /dev/emcpowera6`

 **NOTA:** Si las tres particiones de pseudodispositivos PowerPath no son coherentes en los nodos, modifique el archivo de configuración `/dev/sysconfig/rawdevices` según sea necesario.

Escriba: `chkconfig networkwait off`.

 **NOTA:** La configuración del almacenamiento compartido con ASM puede realizarse mediante la interfaz de dispositivo sin formato o el controlador de biblioteca ORACLEASM.

Cuando utilice la interfaz de dispositivo sin formato para discos ASM, edite el archivo `/etc/sysconfig/rawdevices`. Añada una entrada adicional:

```
/dev/raw/ASM1/dev/emcpowerb1  
/dev/raw/ASM2/dev/emcpowerc1
```

Cuando utilice el controlador de biblioteca ORACLEASM, siga las instrucciones que se describen en “Configuración del almacenamiento compartido mediante ASM” en la página 431.

Configuración del almacenamiento compartido mediante los dispositivos de bloque



NOTA: Antes de seguir con los pasos de esta sección, realice los procedimientos que se indican en la sección relativa a la configuración del sistema operativo para la instalación de la base de datos Oracle en la *Guía de instalación del sistema operativo y el hardware*, disponible en la página web de asistencia de Dell (support.dell.com).

- 1 En el *primer nodo*, cree seis particiones en un dispositivo de almacenamiento externo con la utilidad `fdisk`.

Escriba `fdisk /dev/emcpowerX`

y cree seis particiones de 300 MB cada una para los OCR, los discos de votación y el archivo de parámetros del sistema Oracle.

- 2 Verifique las nuevas particiones escribiendo:

```
more /proc/partitions
```

Si las nuevas particiones no aparecen en el archivo `/proc/partitions`, escriba lo siguiente en todos los nodos: `sfdisk -R /dev/<device name>`

- 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 está ubicado en el directorio `/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 modifica 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**. El archivo está ubicado en el directorio **/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 modifica de la manera siguiente:

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



NOTA: Modifique sólo las cinco variables siguientes: **primary_ocr**, **mirror_ocr**, **vote1**, **vote2** y **vote3**.

- 4** Tras definir el archivo **permissions.ini**, ejecute la secuencia de comandos **permissions.py** ubicada en la carpeta **/dell-oracle-deployment/scripts/**:
- ```
./permissions.py
```
- 5** Ejecute el comando siguiente para definir los permisos de dispositivos de bloque correctos: **/etc/rc.local**

## Configuración del almacenamiento compartido 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:  
`sfdisk -R /dev/<device name>`

- 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



**NOTA:** Antes de seguir con los pasos de esta sección, realice los procedimientos que se indican en la sección relativa a la configuración del sistema operativo para la instalación de la base de datos Oracle en la *Guía de instalación del sistema operativo y el hardware*, disponible en la página web de asistencia de Dell ([support.dell.com](http://support.dell.com)).

- 1 Añada los nombres de grupo de discos de `asm1` y `asm2` al archivo `permissions.ini`. Este archivo está ubicado en el directorio `/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 modifica de la manera siguiente:

```
[asm]
```

```
asm1=/dev/emcpowerc1
```

```
asm2=/dev/emcpowerd1
```

Para añadir un grupo de discos ASM adicional (ASM3) con /dev/emcpowerel, añada otra entrada a la sesión:

```
asm3=/dev/emcpowerel
```

- 2 Tras definir el archivo **permissions.ini**, ejecute la secuencia de comandos **permissions.py** ubicada en la carpeta **/dell-oracle-deployment/scripts/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 el paso 3 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 sistema 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 4 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
```

Se muestran los discos que ha creado en el paso 5. Por ejemplo:

```
ASM1
```

```
ASM2
```

- 7 Asegúrese de que los demás nodos pueden acceder a los discos ASM que ha creado en el paso 5. En cada nodo restante, abra una ventana de terminal, escriba lo siguiente y pulse <Intro>:

```
service oracleasm scandisks
```

## Configuración del almacenamiento compartido en un nodo nuevo mediante ASM

- 1 Inicie la sesión como **root**.

- 2 Abra una ventana de terminal e inicie la sesión como **root**.

- 3 **Para Enterprise Linux 4:**

Copie el archivo `/etc/sysconfig/rawdevices` de uno de los nodos existentes en la misma ubicación que el nuevo nodo.

**Para Enterprise Linux 5:**

Para obtener instrucciones, consulte la sección relativa a la configuración del almacenamiento compartido mediante dispositivos de bloque en el documento *Dell PowerEdge Systems Oracle Database 10g R2 on Redhat Enterprise Linux or Oracle Enterprise Linux Advanced Server Storage and Network Guide version 1.0* (Sistemas Dell PowerEdge — Base de datos Oracle 10g R2 en Redhat Enterprise Linux u Oracle Enterprise Linux Advanced Server — Guía de almacenamiento y redes versión 1.0) disponible en la página web de asistencia de Dell ([support.dell.com](http://support.dell.com)).

- 4 Abra una ventana de terminal y realice los pasos siguientes en el nodo nuevo:

- 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
```

- 5** Realice el paso 5 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 sistema para aplicar el cambio.
- 6** Asegúrese de que el nodo nuevo puede acceder a los discos ASM.  
En la ventana de terminal, escriba lo siguiente:  
`service oracleasm scandisks`
- 7** Asegúrese de que los discos ASM están disponibles en el nodo nuevo.  
En la ventana de terminal, escriba lo siguiente:  
`service oracleasm listdisks`  
Se muestra una lista con todos los discos disponibles en los nodos restantes.  
Por ejemplo:  
ASM1  
ASM2

# Índice

## A

- alta disponibilidad, 415
- ASM
  - controlador de biblioteca, 432
- ayuda, 371
  - asistencia de Dell, 371
  - asistencia de Oracle, 371

## B

- bonding de red, 415

## C

- cable
  - CAT 5e, 374
  - CAT 6, 374
- cableado
  - almacenamiento
    - Fibre Channel, 376
  - almacenamiento SAS, 384
  - clúster iSCSI, 391
- certificación
  - y formación Dell, 371
  - Oracle, 371
- clave pública, 418
- conmutador Ethernet, 375
- conmutador PowerConnect, 396

## D

- Dell/EMC Fibre Channel, 375
  - almacenamiento, 375
  - conmutador, 375
- dirección IP
  - dirección IP privada, 413
  - dirección IP pública, 413
  - dirección IP virtual, 413
- disco de votación, 429
- disco virtual, 370

## E

- EMC
  - Navisphere, 420
  - PowerPath, 420
- Enterprise Linux, 370

## F

- Fibre Channel
  - configuración de conexión directa, 377
  - configuración de conexión mediante SAN, 378

## I

ifconfig, 415  
indicador de paráfrasis, 417

## L

LUN, 376

## M

Modular Disk Storage  
  Manager, 386  
MTU, 401

## N

NIC  
  asignaciones de puerto, 414  
  nombres de alias, 409  
  número de unidad lógica, 370

## O

OCFS2, 425

## P

par de bonding, 414  
par de claves RSA, 417  
parámetros de red, 416  
particiones de duplicación, 429  
pseudodispositivos  
  PowerPath, 420

## S

SAS  
  configuración del  
    clúster, 381, 389, 395, 413  
servicio de nombres  
  de dominio, 413  
software de clúster  
  configurar el  
    almacenamiento, 425  
software MPIO, 386  
soporte multimedia de recursos  
  PowerVault MD3000, 386  
supervisar enlaces, 415



## **T**

término

bloque, 395

grupo, 395

miembro, 395

volumen, 395

trama gigante, 401

## **U**

unidad multirruta, 389

## **V**

volúmenes, 399

