

Dell™ Operating System RAID

# Software RAID with Red Hat® Enterprise Linux 4

Red Hat® Enterprise Linux 4 提供的软件 RAID

RAID logiciel avec Red Hat® Enterprise Linux 4

Software-RAID mit Red Hat® Enterprise Linux 4

Red Hat® Enterprise Linux 4  
によるソフトウェア RAID

소프트웨어 RAID Red Hat® Enterprise Linux 4

RAID por software  
con Red Hat® Enterprise Linux 4



Dell™ Operating System RAID

# Software RAID with Red Hat® Enterprise Linux 4

# Notes and Notices



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



**NOTICE:** A NOTICE indicates either potential damage to hardware or loss of data and tells you how to avoid the problem.

---

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

**© 2005 Dell Inc. All rights reserved.**

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

Trademarks used in this text: *Dell* and the *DELL* logo are trademarks of Dell Inc.; *Red Hat* is a registered trademark of Red Hat Corporation.

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.

# Configuring and Managing Software RAID with Red Hat® Enterprise Linux 4

The increasing cost-effectiveness of software RAID offers Linux system administrators an alternative to more expensive hardware-based RAID implementations. This is due to the performance and cost advantages of the Linux operating system and rapid advancements in processor power. Using the software RAID layer and management tools in Red Hat Enterprise Linux 4, you can build effective, cost-efficient software RAID implementations that best suit your requirements.


## Creating Software RAID Arrays During Linux Operating System Installation

Complete the steps mentioned in the following sections to create each software RAID device.

- Creating a software RAID boot partition
- Creating a software RAID swap partition
- Creating a software RAID root partition
- Creating additional software RAID partitions

Before you can create a software RAID, you must partition your hard drive. Partitioning allows you to divide your hard drive into isolated sections, where each section behaves as its own hard drive. During the operating system installation, you are prompted to partition the hard drives from the **Disk Partitioning Setup** screen. The **Disk Partitioning Setup** screen provides two selections:

- **Automatically partition**
- **Manually partition with Disk Druid**

 **NOTICE:** If you partition a drive that has existing data, the data will be lost.

If you do not want to partition your system yourself, choose **Automatically partition** and let the installation program partition for you. To partition the drives manually, select **Manually partition with Disk Druid** and click **Next**. Delete any existing devices and partitions by selecting them and clicking **Delete**. You must delete the devices before deleting partitions.

### Creating a Software RAID Boot Partition

- 1 To create a software RAID partition, click **RAID** and select **Create a software RAID partition**. Click **OK**.
- 2 For the file system type, select **Software RAID**. Ensure that only one drive is selected for the partition (for example, `sda`), the size is 100 MB, and select the **Fixed Size** box. Click **OK** to continue.
- 3 Repeat steps 1 and 2 to create a RAID partition on the second hard drive (for example, `sdb`).

- 4 Click **RAID** again, select **Create a RAID device**, and click **OK**.
- 5 Choose **/boot** for the type of mount point, **ext3** as the file system type, **md0** as the RAID device, and **RAID 1** as the RAID level. Click **OK**.

### Creating a Software RAID Swap Partition

- 1 To create a software RAID partition, click **RAID** and select **Create a software RAID partition**. Click **OK**.
- 2 For the file system type, select **Software RAID**. Ensure that only one drive is selected for the partition (for example, **sda**), the size is twice the amount of your system RAM memory, and select the **Fixed Size** box. Click **OK** to continue.
- 3 Repeat steps 1 and 2 to create a RAID partition on the second hard drive (for example, **sdb**).
- 4 Click **RAID** again, select **Create a RAID device**, and click **OK**.
- 5 Choose **swap** for the file system type, **md1** as the RAID device, and **RAID 1** as the RAID level. Click **OK**.

### Creating a Software RAID Root Partition

- 1 To create a software RAID partition, click **RAID** and select **Create a software RAID partition**. Click **OK**.
- 2 For the file system type, select **Software RAID**. Ensure that only one drive is selected for the partition (for example, **sda**), enter the size you want for your root partition, and select the **Fixed Size** box. Click **OK** to continue.
- 3 Repeat steps 1 and 2 to create a RAID partition on the second hard drive (for example, **sdb**.)
- 4 Click **RAID** again, select **Create a RAID device**, and click **OK**.
- 5 Choose **/** as the type of mount point, **ext3** as the file system type, **md2** as the RAID device, and **RAID 1** as the RAID level. Click **OK**.

### Creating Additional Software RAID Partitions

- 1 To create a software RAID partition, click **RAID** and select **Create a software RAID partition**. Click **OK**.
- 2 For the file system type, select **Software RAID**. Ensure that only one drive is selected for the partition (for example, **sda**), enter the size you want for your partition, and select the **Fixed Size** box. Click **OK** to continue.
- 3 Repeat steps 1 and 2 to create a RAID partition on the second hard drive (for example, **sdb**).
- 4 Click **RAID** again, select **Create a RAID device**, and click **OK**.
- 5 Choose the type of mount point, the file system type, the RAID device, and **RAID 1** as the RAID level. Click **OK**.

After you have created all the partitions, click **Next**.

## Preparing the System for Drive Failure

This section provides information on preparing the system for restoring RAID configuration to a failed drive. Once the RAID devices are configured and the operating system has been installed you can:

- Create a backup copy of the partition table
- Install GRUB (GRand Unified Bootloader) on the Master Boot Record (MBR) of each drive

### Copying the Partition Table

To copy a partition table, create a directory to store the partition information, and use the `sfdisk` command to write partition information files for each disk into that directory.

```
mkdir /raidinfo
sfdisk -d /dev/sda > /raidinfo/partitions.sda
sfdisk -d /dev/sdb > /raidinfo/partitions.sdb
```

The partition tables for both drives are stored on the mirrored partition so that in the event of a drive failure, the other drive contains the pertinent partition information from which to rebuild the partition.

### Installing GRUB on the MBR

During the RAID configuration and operating system installation process, GRUB is installed on the MBR of the primary hard drive (`sda`) only. However, if the primary disk drive fails, the system can be booted by using a boot disk only. To avoid this problem, install GRUB on the MBR of each drive.

To install GRUB on the MBR of the secondary drive, temporarily define the secondary drive as the primary disk. To do so, identify `sdb` as `hd0`, and instruct GRUB to write the MBR to the secondary drive.

To enter the GRUB shell, type `grub` at the command prompt.

At the prompt `grub>`:

```
device (hd0) /dev/sdb
root (hd0,0)
setup (hd0)
```

GRUB displays all the commands that run in the background of the `setup` command, and then returns a message that the `setup` command succeeded. Both drives now have an MBR, and the system can boot off either drive.

## Restoring the RAID Configuration After a Drive Failure

When a hard drive in a software RAID 1 array fails, you can restore the RAID array onto a new drive by following a three-step process:

- Replacing the failed drive
- Partitioning the replacement drive
- Adding RAID partitions back into the md devices

If you suspect a drive failure, you can check the status of each RAID device by using the following command:

```
cat /proc/mdstat
```

For example, a system missing a partition from the md0 device would show the following:

```
md0 : active raid1 sda1[0]
104320 blocks [2/1] [U_]
```

This output indicates that md0 is active as a RAID 1 device and that partition sda1 is currently active in that RAID device. The output [2/1] denotes that two partitions should be available to the device (the first value), but only one is currently available (the second value). The output [U\_] shows that the first partition is available (denoted by the letter "U") and the second partition is offline (denoted by the underscore).

### Replacing a Failed Disk Drive

Once a hard disk drive fails, replace it immediately to preserve the data redundancy that RAID 1 provides.

See your system documentation for instructions on replacing your failed hard drive with a new hard drive.

### Partitioning the Replacement Drive

Once the failed disk drive has been replaced, restore the partitions that were saved earlier in the /raidinfo directory.

For replacing drive sda, restore the original partition scheme for sda to the new hard drive by typing:

```
sfdisk /dev/sda < /raidinfo/partitions.sda
```

For replacing drive sdb, restore the original partition scheme for sdb to the new hard drive by typing:

```
sfdisk /dev/sdb < /raidinfo/partitions.sdb
```



## Adding the RAID Partitions Back Into the md Device

Next, add the partitions back into each RAID device.

To add partition sdb1 back into the md0 device and to rebuild the data on that partition, use the following command:

```
mdadm -a /dev/md0 /dev/sdb1
```

While the partition is rebuilding, track the status by running the `watch cat /proc/mdstat` command, which displays the status and percentage of rebuilding completed. The status is displayed similar to the following:

```
md2 : active raid1 sdb3[2] sda3[0]
5116608 blocks [2/1] [U_] [=>.....] recovery = 7.7%
(397888/5116608) finish=1.7mins
```

Once the rebuilding is finished, `watch cat /proc/mdstat` shows the following output for the example device:

```
md0 : active raid1] sda1[0] sdb1[1]
104320 blocks [2/2] [UU]
```

Use the `mdadm -a` command to add each partition back into its respective RAID device.

Once all the partitions have been added, run the GRUB commands discussed in “Preparing the System for Drive Failure” to install GRUB on the MBR of the new disk. After this step, the RAID configuration will be fully restored.



Dell™ 操作系统 RAID  
Red Hat® Enterprise Linux 4  
提供的软件 RAID

## 注和注意



**注：**注表示可以帮助您更好地使用计算机的重要信息。



**注意：**注意表示可能会损坏硬件或导致数据丢失，并告诉您如何避免此类问题。

---

本文件中的信息如有更改，恕不另行通知。

© 2005 Dell Inc. 版权所有，翻印必究。

未经 Dell Inc. 书面许可，不得以任何方式进行复制。

本文中使用的商标：*Dell* 和 *DELL* 徽标是 Dell Inc. 的商标；*Red Hat* 是 Red Hat Corporation 的注册商标。

本文件中提及的其它商标和产品名称是指拥有相应商标和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名称不拥有任何专有权。

# 配置和管理 Red Hat® Enterprise Linux 4 提供的软件 RAID

软件 RAID 的经济性日益增加，这为 Linux 系统管理员提供了一种替代方法，可代替较昂贵的基于硬件的 RAID 实现。这应归功于 Linux 操作系统的性能和成本优势以及处理器功率方面的快速提高。使用 Red Hat Enterprise Linux 4 中的软件 RAID 层和管理工具，您可以建立最能满足您需要的经济有效的软件 RAID 实现。


## 在 Linux 操作系统安装期间创建软件 RAID 阵列

完成以下各节所述的步骤，创建每个软件 RAID 设备。

- 创建软件 RAID 引导分区
- 创建软件 RAID 交换分区
- 创建软件 RAID root 分区
- 创建其他的软件 RAID 分区

在创建软件 RAID 之前，必须对硬盘驱动器进行分区。分区允许您将硬盘驱动器分为独立的几个部分，每个部分均可当成硬盘驱动器来使用。在操作系统安装期间，会提示您在 **Disk Partitioning Setup**（磁盘分区设置）屏幕上对硬盘驱动器进行分区。**Disk Partitioning Setup**（磁盘分区设置）屏幕提供两个选择：

- Automatically partition（自动分区）
- Manually partition with Disk Druid（使用 Disk Druid 手动分区）

 **注意：** 如果对已经有数据的驱动器进行分区，数据将会丢失。

如果您不想手动控制系统分区，请选择 **Automatically partition**（自动分区），让安装程序为您分区。要手动对驱动器进行分区，请选择 **Manually partition with Disk Druid**（使用 Disk Druid 手动分区）并单击 **Next**（下一步）。通过选择任何现有的设备和分区并单击 **Delete**（删除）可删除设备和分区。必须先删除设备，然后再删除分区。

### 创建软件 RAID 引导分区

- 1 要创建软件 RAID 分区，请单击 **RAID** 并选择 **Create a software RAID partition**（创建软件 RAID 分区）。单击 **OK**（确定）。
- 2 对于文件系统类型，请选择 **Software RAID**（软件 RAID）。确保为分区只选择一个驱动器（例如 **sda**），大小为 100 MB，并选择 **Fixed Size**（固定大小）框。单击 **OK**（确定）继续。
- 3 重复步骤 1 和 2，在第二个硬盘驱动器（例如 **sdb**）上创建 RAID 分区。

- 4 再次单击 **RAID**，选择 **Create a RAID device**（创建 RAID 设备），然后单击 **OK**（确定）。
- 5 为安装点类型选择 **/boot**，并选择 **ext3** 作为文件系统类型，**md0** 作为 RAID 设备，以及 **RAID 1** 作为 RAID 级别。单击 **OK**（确定）。

### 创建软件 RAID 交换分区

- 1 要创建软件 RAID 分区，请单击 **RAID** 并选择 **Create a software RAID partition**（创建软件 RAID 分区）。单击 **OK**（确定）。
- 2 对于文件系统类型，请选择 **Software RAID**（软件 RAID）。确保为分区只选择一个驱动器（例如 **sda**），大小为系统 RAM 内存的两倍，并选择 **Fixed Size**（固定大小）框。单击 **OK**（确定）继续。
- 3 重复步骤 1 和 2，在第二个硬盘驱动器（例如 **sdb**）上创建 RAID 分区。
- 4 再次单击 **RAID**，选择 **Create a RAID device**（创建 RAID 设备），然后单击 **OK**（确定）。
- 5 为文件系统类型选择 **swap**，并选择 **md1** 作为 RAID 设备，以及 **RAID 1** 作为 RAID 级别。单击 **OK**（确定）。

### 创建软件 RAID Root 分区

- 1 要创建软件 RAID 分区，请单击 **RAID** 并选择 **Create a software RAID partition**（创建软件 RAID 分区）。单击 **OK**（确定）。
- 2 对于文件系统类型，请选择 **Software RAID**（软件 RAID）。确保为分区只选择一个驱动器（例如 **sda**），输入所需的 **root** 分区大小，并选择 **Fixed Size**（固定大小）框。单击 **OK**（确定）继续。
- 3 重复步骤 1 和 2，在第二个硬盘驱动器（例如 **sdb**）上创建 RAID 分区。
- 4 再次单击 **RAID**，选择 **Create a RAID device**（创建 RAID 设备），然后单击 **OK**（确定）。
- 5 选择 **“/”** 作为安装点类型，**ext3** 作为文件系统类型，**md2** 作为 RAID 设备，以及 **RAID 1** 作为 RAID 级别。单击 **OK**（确定）。

### 创建其他的软件 RAID 分区

- 1 要创建软件 RAID 分区，请单击 **RAID** 并选择 **Create a software RAID partition**（创建软件 RAID 分区）。单击 **OK**（确定）。
- 2 对于文件系统类型，请选择 **Software RAID**（软件 RAID）。确保为分区只选择一个驱动器（例如 **sda**），输入所需的分区大小，并选择 **Fixed Size**（固定大小）框。单击 **OK**（确定）继续。
- 3 重复步骤 1 和 2，在第二个硬盘驱动器（例如 **sdb**）上创建 RAID 分区。

- 4 再次单击 **RAID**，选择 **Create a RAID device**（创建 RAID 设备），然后单击 **OK**（确定）。
- 5 选择安装点类型、文件系统类型和 RAID 设备，并选择 **RAID 1** 作为 RAID 级别。单击 **OK**（确定）。

在创建所有分区之后，单击 **Next**（下一步）。

## 准备系统，以防驱动器故障

本节提供了有关准备系统以便对故障驱动器恢复 RAID 配置的信息。在 RAID 设备进行了配置，且操作系统安装之后，您可以：

- 创建分区表的备份副本
- 在每个驱动器的主引导记录 (MBR) 上安装 GRUB（多重启动管理器）

### 复制分区表

要复制分区表，请创建存储分区信息的目录，并使用 `sfdisk` 命令将每个磁盘的分区信息文件写入该目录中。

```
mkdir /raidinfo  
  
sfdisk -d /dev/sda > /raidinfo/partitions.sda  
sfdisk -d /dev/sdb > /raidinfo/partitions.sdb
```

两个驱动器的分区表存储在镜像分区上，这样，万一某个驱动器发生故障，另一个驱动器包含相关的分区信息，可以使用该信息重建分区。

### 在 MBR 上安装 GRUB

在 RAID 配置和操作系统安装过程中，只会主硬盘驱动器 (`sda`) 的 MBR 上安装 GRUB。但是，如果主硬盘驱动器出现故障，系统只能使用引导盘来引导。为了避免这种问题，请在每个驱动器的 MBR 上安装 GRUB。

要在次驱动器的 MBR 上安装 GRUB，请将次驱动器暂时定义为主磁盘。为此，将 `sdb` 标识为 `hd0`，并指示 GRUB 将 MBR 写入次驱动器。

要进入 GRUB 命令解释程序，请在命令提示符下键入 `grub`。

在 `grub>` 提示符下：

```
device (hd0) /dev/sdb  
root (hd0,0)  
setup (hd0)
```

GRUB 将显示 `setup` 命令执行时所有在后台运行的命令，然后返回一条信息，说明 `setup` 命令已成功。现在，两个驱动器都有 MBR，系统使用哪一个驱动器都可以引导。

## 在驱动器发生故障后恢复 RAID 配置

如果软件 RAID 1 阵列中的硬盘驱动器出现故障，您可以通过执行一个包含三个步骤的过程，将 RAID 阵列恢复到新驱动器上：

- 更换故障驱动器
- 对替代的驱动器进行分区
- 将 RAID 分区重新添加到 md 设备中

如果您怀疑某个驱动器发生故障，可以使用以下命令检查每个 RAID 设备的状态：

```
cat /proc/mdstat
```

例如，如果系统的 md0 设备丢失一个分区，则会显示以下信息：

```
md0 : active raid1 sda1[0]
104320 blocks [2/1] [U_]
```

该输出表示 md0 作为 RAID 1 设备处于活动状态，并且在该 RAID 设备中分区 sda1 当前处于活动状态。输出 [2/1] 指示应该有两个分区可供该设备使用（第一个值），但是，当前只有一个可用（第二个值）。输出 [U\_] 显示第一个分区可用（由字母“U”表示），第二个分区已脱机（由下划线表示）。

### 更换故障硬盘驱动器

一旦硬盘驱动器发生故障，请立即将其更换，以保持 RAID 1 提供的数据冗余。

有关用新硬盘驱动器更换故障硬盘驱动器的说明，请参阅系统说明文件。

### 对替代的驱动器进行分区

在故障硬盘驱动器更换之后，请恢复先前保存在 /raidinfo 目录中的分区。

如果更换的是驱动器 sda，请键入以下命令，将 sda 的原始分区方案恢复至新硬盘驱动器：

```
sfdisk /dev/sda < /raidinfo/partitions.sda
```

如果更换的是驱动器 sdb，请键入以下命令，将 sdb 的原始分区方案恢复至新硬盘驱动器：

```
sfdisk /dev/sdb < /raidinfo/partitions.sdb
```



## 将 RAID 分区重新添加到 md 设备中

接下来，将分区重新添加到每个 RAID 设备中。

要将分区 `sdb1` 重新添加到 `md0` 设备中并重建该分区上的数据，请使用以下命令：

```
mdadm -a /dev/md0 /dev/sdb1
```

当分区正在重建时，请运行 `watch cat /proc/mdstat` 命令来跟踪状态，该命令将显示状态和已完成的重建百分比。显示的状态类似如下所示：

```
md2 : active raid1 sdb3[2] sda3[0]
5116608 blocks [2/1] [U_] [=>.....] recovery = 7.7%
(397888/5116608) finish=1.7mins
```

在重建完成之后，`watch cat /proc/mdstat` 对于示例设备将显示以下输出：

```
md0 : active raid1] sda1[0] sdb1[1]
104320 blocks [2/2] [UU]
```

请使用 `mdadm -a` 命令将每个分区重新添加到各自的 RAID 设备中。

在添加所有分区之后，运行“准备系统，以防驱动器故障”中所述的 GRUB 命令，以便在新磁盘的 MBR 上安装 GRUB。执行此步骤之后，RAID 配置将完全恢复。



Dell™ - Configuration du RAID  
par le système d'exploitation  
**RAID logiciel avec Red Hat®  
Enterprise Linux 4**

## Remarques et avis



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



**AVIS** : un AVIS vous avertit d'un risque de dommage matériel ou de perte de données et vous indique comment éviter le problème.

---

**Les informations contenues dans ce document peuvent être modifiées sans préavis.**

© 2005 Dell Inc. Tous droits réservés.

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

Marques utilisées dans ce document : *Dell* et le logo *DELL* sont des marques de Dell Inc. ; *Red Hat* est une marque déposée de Red Hat Corporation.

Tous les autres noms de marques et marques commerciales utilisés dans ce document se rapportent aux sociétés propriétaires des marques et des noms de ces produits. Dell Inc. décline tout intérêt dans l'utilisation des marques déposées et des noms de marques ne lui appartenant pas.

# Configuration et gestion du RAID logiciel avec Red Hat® Enterprise Linux 4

Pour les administrateurs de systèmes Linux, le RAID logiciel constitue une alternative économique à l'utilisation de configurations RAID basées sur le matériel, notamment grâce aux performances offertes par ce système d'exploitation, à sa rentabilité et aux rapides progrès accomplis en ce qui concerne la puissance des processeurs. Le RAID logiciel et les outils de gestion de Red Hat Enterprise Linux 4 permettent de mettre au point des configurations rentables et efficaces parfaitement adaptées à vos besoins.

## Création de matrices RAID logicielles pendant l'installation de Linux

Procédez aux opérations décrites dans les sections suivantes pour créer chaque périphérique RAID logiciel.

- Création d'une partition d'amorçage pour le RAID logiciel
- Création d'une partition d'échange pour le RAID logiciel
- Création d'une partition root pour le RAID logiciel
- Création de partitions supplémentaires pour le RAID logiciel

Pour pouvoir créer une configuration de RAID logiciel, vous devez partitionner le disque dur. Le partitionnement divise le disque en sections isolées, dont chacune se comporte comme un disque dur à part. Lors de l'installation du système d'exploitation, l'écran **Disk Partitioning Setup** (Configuration de partitionnement du disque) vous demande de partitionner le disque dur. Cet écran propose deux options :

- **Automatically partition** (Partitionnement automatique)
- **Manually partition with Disk Druid** (Partitionnement manuel avec Disk Druid)



**AVIS** : le partitionnement d'un disque efface définitivement toutes les données qu'il contient.

Si vous ne souhaitez pas effectuer l'opération vous-même, sélectionnez **Automatically partition**. Pour partitionner les lecteurs manuellement, sélectionnez **Manually partition with Disk Druid**, puis cliquez sur **Next** (Suivant). Pour supprimer des périphériques ou des partitions existants, sélectionnez-les et cliquez sur **Delete** (Supprimer). Vous devez supprimer les périphériques avant de supprimer les partitions.

### Création d'une partition d'amorçage pour le RAID logiciel

- 1 Pour créer une partition pour le RAID logiciel, cliquez sur **RAID** et sélectionnez **Create a software RAID partition** (Créer une partition pour le RAID logiciel). Cliquez sur **OK**.
- 2 Sélectionnez le système de fichiers **Software RAID** (RAID logiciel). Vérifiez qu'un seul lecteur est sélectionné pour la création de la partition (par exemple, `sda`) et que la taille indiquée est de 100 Mo. Cochez la case **Fixed Size** (Taille fixe). Cliquez sur **OK** pour continuer.
- 3 Répétez les étapes 1 et 2 pour créer une partition RAID sur le second disque dur (par exemple, `sdb`).
- 4 Cliquez à nouveau sur **RAID**, sélectionnez **Create a RAID device** (Créer un périphérique RAID), puis cliquez sur **OK**.
- 5 Sélectionnez le type de point de montage `/boot`, le type de système de fichiers `ext3`, le périphérique RAID `md0` et le niveau **RAID 1**. Cliquez sur **OK**.

### Création d'une partition d'échange pour le RAID logiciel

- 1 Pour créer une partition pour le RAID logiciel, cliquez sur **RAID** et sélectionnez **Create a software RAID partition** (Créer une partition pour le RAID logiciel). Cliquez sur **OK**.
- 2 Sélectionnez le type de système de fichiers **Software RAID** (RAID logiciel). Assurez-vous qu'un seul lecteur est sélectionné pour la création de la partition (par exemple, `sda`), que la taille indiquée correspond à deux fois celle de la mémoire RAM du système, puis cochez la case **Fixed Size** (Taille fixe). Cliquez sur **OK** pour continuer.
- 3 Répétez les étapes 1 et 2 pour créer une partition RAID sur le second disque dur (par exemple, `sdb`).
- 4 Cliquez à nouveau sur **RAID**, sélectionnez **Create a RAID device** (Créer un périphérique RAID), puis cliquez sur **OK**.
- 5 Sélectionnez le type de système de fichiers `swap`, le périphérique RAID `md1` et le niveau **RAID 1**. Cliquez sur **OK**.

### Création d'une partition root pour le RAID logiciel

- 1 Pour créer une partition pour le RAID logiciel, cliquez sur **RAID** et sélectionnez **Create a software RAID partition** (Créer une partition pour le RAID logiciel). Cliquez sur **OK**.
- 2 Sélectionnez le système de fichiers **Software RAID** (RAID logiciel). Assurez-vous qu'un seul lecteur est sélectionné pour la création de la partition (par exemple, `sda`), entrez la taille souhaitée pour cette partition, puis cochez la case **Fixed Size** (Taille fixe). Cliquez sur **OK** pour continuer.
- 3 Répétez les étapes 1 et 2 pour créer une partition RAID sur le second disque dur (par exemple, `sdb`).

- 4 Cliquez à nouveau sur **RAID**, sélectionnez **Create a RAID device** (Créer un périphérique RAID), puis cliquez sur **OK**.
- 5 Sélectionnez le type de point de montage `/`, le type de système de fichiers **ext3**, le périphérique RAID **md2** et le niveau **RAID 1**. Cliquez sur **OK**.

### Création de partitions supplémentaires pour le RAID logiciel

- 1 Pour créer une partition pour le RAID logiciel, cliquez sur **RAID** et sélectionnez **Create a software RAID partition** (Créer une partition pour le RAID logiciel). Cliquez sur **OK**.
- 2 Sélectionnez le type de système de fichiers **Software RAID** (RAID logiciel). Assurez-vous qu'un seul lecteur est sélectionné pour la création de la partition (par exemple, `sda`), entrez la taille souhaitée pour cette partition, puis cochez la case **Fixed Size** (Taille fixe). Cliquez sur **OK** pour continuer.
- 3 Répétez les étapes 1 et 2 pour créer une partition RAID sur le second disque dur (par exemple, `sdb`).
- 4 Cliquez à nouveau sur **RAID**, sélectionnez **Create a RAID device** (Créer un périphérique RAID), puis cliquez sur **OK**.
- 5 Sélectionnez le type de point de montage, le type de système de fichiers, le périphérique RAID et le niveau **RAID 1**. Cliquez sur **OK**.

Une fois toutes les partitions créées, cliquez sur **Next**.

## Préparation du système pour une restauration consécutive à une panne de disque dur

Cette section indique comment préparer le système pour permettre la restauration de la configuration RAID en cas de panne du disque dur. Une fois les périphériques RAID configurés et le système d'exploitation installé, vous pouvez :

- Créer une copie de sauvegarde de la table de partitionnement
- Installer GRUB (GRand Unified Bootloader) sur le MBR (Enregistrement d'amorçage principal) de chaque lecteur

### Copier une table de partitionnement

Pour copier une table de partitionnement, créez un répertoire qui devra contenir les informations de partitionnement, puis utilisez la commande `sfdisk` pour écrire dans ce répertoire les informations relatives aux partitions de chaque disque.

```
mkdir /raidinfo
sfdisk -d /dev/sda > /raidinfo/partitions.sda
sfdisk -d /dev/sdb > /raidinfo/partitions.sdb
```

Les tables de partitionnement des deux lecteurs sont mises en miroir. De cette façon, si une panne de disque dur se produit, la partition correspondante peut être re-crée à partir de l'autre lecteur.

## Installation de GRUB sur l'enregistrement d'amorçage principal

Lors de l'installation du système d'exploitation et de la configuration RAID, GRUB s'installe uniquement sur l'enregistrement d'amorçage principal du disque dur principal (`sda`). Si ce disque tombe en panne, le système ne peut être démarré qu'à l'aide d'un disque d'amorçage. Pour éviter ce problème, installez GRUB sur l'enregistrement d'amorçage principal de chaque lecteur.

Pour installer GRUB sur le MBR du lecteur secondaire, définissez temporairement le lecteur secondaire comme disque principal. Pour ce faire, identifiez `sdb` comme étant le disque dur 0 (`hd0`), puis utilisez GRUB pour écrire le MBR sur le disque secondaire.

Pour accéder au shell GRUB, entrez `grub` à l'invite de commande.

Lorsque l'invite `grub>` s'affiche, tapez :

```
device (hd0) /dev/sdb
root (hd0,0)
setup (hd0)
```

GRUB affiche toutes les commandes exécutées en arrière-plan de la commande d'installation, puis renvoie un message indiquant que cette dernière a réussi. Les deux lecteurs disposant maintenant d'un enregistrement d'amorçage principal, le système peut démarrer à partir de l'un ou l'autre.

## Restauration de la configuration RAID suite à une panne de disque dur

Si un disque dur faisant partie d'une matrice RAID 1 logicielle tombe en panne, vous pouvez restaurer la matrice RAID sur un nouveau lecteur. Cette opération se fait en trois étapes :

- Remplacement du disque dur défectueux
- Partitionnement du nouveau lecteur
- Reconstruction des partitions RAID sur les périphériques `md`

Si vous pensez qu'un disque dur est défectueux, vérifiez l'état de chaque périphérique RAID à l'aide de la commande suivante :

```
cat /proc/mdstat
```

Par exemple, un système auquel manque une partition du périphérique `md0` affiche les messages suivants :

```
md0 : active raid1 sda1[0]
104320 blocks [2/1] [U_]
```

Ces messages indiquent que `md0` est actif comme périphérique RAID 1 et que la partition `sda1` est active sur ce périphérique. Les valeurs `[2/1]` indiquent que deux partitions devraient être disponibles sur le périphérique (première valeur), mais qu'une seule est réellement disponible (seconde valeur). La mention `[U_]` indique que la première partition est disponible (symbolisée par la lettre "U") et que la seconde est déconnectée (symbolisée par le trait de soulignement).



## Remplacement d'un disque dur défectueux

Lorsqu'un disque dur tombe en panne, remplacez-le immédiatement pour préserver les fonctions de redondance des données offertes par la configuration RAID 1.

Consultez la documentation du système pour obtenir les instructions de remplacement d'un disque dur.

## Partitionnement du nouveau lecteur

Une fois le disque défectueux remplacé, restaurez les partitions précédemment enregistrées dans le répertoire `/raidinfo`.

Pour remplacer le disque `sda`, restaurez le schéma de partitionnement d'origine de `sda` sur le nouveau disque dur. Pour ce faire, tapez :

```
sfdisk /dev/sda < /raidinfo/partitions.sda
```

Pour remplacer le disque `sdb`, restaurez le schéma de partitionnement d'origine de `sdb` sur le nouveau disque dur. Pour ce faire, tapez :

```
sfdisk /dev/sdb < /raidinfo/partitions.sdb
```

## Reconstruction des partitions RAID sur les périphériques md

Vous devez ensuite reconstruire les partitions sur chaque périphérique RAID.

Pour reconstruire la partition `sdb1` sur le périphérique `md0` et reconstituer les données, utilisez la commande suivante :

```
mdadm -a /dev/md0 /dev/sdb1
```

Pour suivre la progression de la reconstruction (état et pourcentage effectué), utilisez la commande `watch cat /proc/mdstat`. L'état s'affiche de la façon suivante :

```
md2 : active raid1 sdb3[2] sda3[0]
5116608 blocks [2/1] [U_] [=>.....] recovery = 7.7%
(397888/5116608) finish=1.7mins
```

Par exemple, une fois la reconstruction terminée, la commande `watch cat /proc/mdstat` indiquerait le résultat suivant pour le périphérique ci-dessus :

```
md0 : active raid1] sda1[0] sdb1[1]
104320 blocks [2/2] [UU]
```

Utilisez la commande `mdadm -a` pour reconstituer chaque partition sur le périphérique RAID approprié.

Une fois toutes les partitions ajoutées, lancez les commandes GRUB énoncées à la section “Préparation du système pour une restauration consécutive à une panne de disque dur” pour installer GRUB sur l'enregistrement d'amorçage principal du nouveau disque. La configuration RAID est entièrement restaurée une fois cette dernière opération terminée.



Dell™ Betriebssystem-RAID

# Software-RAID mit Red Hat® Enterprise Linux 4

# Anmerkungen und Hinweise



**ANMERKUNG:** Eine ANMERKUNG macht auf wichtige Informationen aufmerksam, die die Arbeit mit dem Computer erleichtern.



**HINWEIS:** Ein HINWEIS warnt vor möglichen Beschädigungen der Hardware oder vor Datenverlust und zeigt auf, wie derartige Probleme vermieden werden können.

---

**Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.**

**© 2005 Dell Inc. Alle Rechte vorbehalten.**

Die Reproduktion dieses Dokuments in jeglicher Form ohne schriftliche Genehmigung von Dell Inc. ist streng untersagt.

Marken in diesem Text: *Dell* und das *DELL* Logo sind Marken von Dell Inc.; *Red Hat* ist eine eingetragene Marke von Red Hat Corporation.

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

# Konfigurieren und Verwalten von Software-RAID mit Red Hat® Enterprise Linux 4

Zunehmend günstigere Software-RAID-Lösungen bieten Linux-Systemadministratoren eine Alternative zu teuren RAID-Implementationen auf Hardwarebasis. Möglich ist dies durch die Leistungs- und Kostenvorteile des Betriebssystems Linux sowie die rasante Entwicklung der Prozessorleistung. Mit Hilfe des Software-RAID-Layers und der Verwaltungswerkzeuge von Red Hat Enterprise Linux 4 lassen sich wirksame und kosteneffiziente Software-RAID-Lösungen realisieren, die optimal auf Ihre Anforderungen abgestimmt sind.

## Erstellen von Software-RAID-Arrays während der Installation des Betriebssystems Linux

Folgen Sie den in den nachstehenden Abschnitten dargestellten Schritten, um die jeweilige Software-RAID-Komponente zu erstellen.

- Erstellen einer Startpartition für Software-RAID
- Erstellen einer Swap-Partition für Software-RAID
- Erstellen einer Root-Partition für Software-RAID
- Erstellen weiterer Partitionen für Software-RAID

Bevor Sie Software-RAID implementieren können, müssen Sie Ihre Festplatte partitionieren. Mit der Partitionierung teilen Sie Ihre Festplatte in einzelne, voneinander getrennte Abschnitte ein; jede dieser Partitionen verhält sich wie ein eigenes Laufwerk. Während der Installation des Betriebssystems werden Sie im Bildschirm **Disk Partitioning Setup** aufgefordert, die Festplatten zu partitionieren. Der Bildschirm **Disk Partitioning Setup** bietet zwei Auswahlmöglichkeiten:

- **Automatisches Partitionieren**
- **Manuelles Partitionieren mit Disk Druid**



**HINWEIS:** Wenn Sie ein Laufwerk partitionieren, auf dem sich Daten befinden, gehen diese Daten verloren.

Wollen Sie das System nicht selbst partitionieren, so wählen Sie **Automatically partition** (Automatisch partitionieren); das Installationsprogramm führt die Partitionierung für Sie durch. Um die Laufwerke von Hand zu partitionieren, wählen Sie **Manually partition with Disk Druid** (Manuelles Partitionieren mit Disk Druid) und klicken Sie auf **Weiter**. Löschen Sie sämtliche vorhandenen Komponenten und Partitionen, indem Sie sie markieren und auf **Delete** (Löschen) klicken. Sie müssen zuerst die Komponenten und anschließend die Partitionen löschen.

### Erstellen einer Startpartition für Software-RAID

- 1 Um eine Software-RAID-Partition zu erstellen, klicken Sie auf **RAID** und wählen Sie **Create a software RAID partition** (Software-RAID-Partition erstellen). Klicken Sie auf **OK**.
- 2 Als Dateisystem wählen Sie **Software-RAID**. Stellen Sie sicher, dass nur ein Laufwerk für die Partition ausgewählt ist (zum Beispiel `sda`), dass die Größe 100 MB beträgt, und wählen Sie das Kontrollkästchen **Fixed Size** (Feste Größe). Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.
- 3 Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2, um eine RAID-Partition auf der zweiten Festplatte zu erstellen (zum Beispiel `sdb`).
- 4 Klicken Sie erneut auf **RAID**, wählen Sie **Create a RAID device** (RAID-Komponente erstellen) und klicken Sie auf **OK**.
- 5 Wählen Sie `/boot`, um den Mount-Punkt festzulegen, `ext3` als Dateisystem, `md0` als RAID-Komponente und **RAID 1** als RAID-Level. Klicken Sie auf **OK**.

### Erstellen einer Swap-Partition für Software-RAID

- 1 Um eine Software-RAID-Partition zu erstellen, klicken Sie auf **RAID** und wählen Sie **Create a software RAID partition** (Software-RAID-Partition erstellen). Klicken Sie auf **OK**.
- 2 Als Dateisystem wählen Sie **Software-RAID**. Stellen Sie sicher, dass nur ein Laufwerk für die Partition ausgewählt ist (zum Beispiel `sda`), dass die Größe der doppelten RAM-Kapazität des Systems entspricht, und wählen Sie das Kontrollkästchen **Fixed Size** (Feste Größe). Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.
- 3 Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2, um eine RAID-Partition auf der zweiten Festplatte zu erstellen (zum Beispiel `sdb`).
- 4 Klicken Sie erneut auf **RAID**, wählen Sie **Create a RAID device** (RAID-Komponente erstellen) und klicken Sie auf **OK**.
- 5 Wählen Sie **Swap** als Dateisystem, `md1` als RAID-Komponente und **RAID 1** als RAID-Level. Klicken Sie auf **OK**.

### Erstellen einer Root-Partition für Software-RAID

- 1 Um eine Software-RAID-Partition zu erstellen, klicken Sie auf **RAID** und wählen Sie **Create a software RAID partition** (Software-RAID-Partition erstellen). Klicken Sie auf **OK**.
- 2 Als Dateisystem wählen Sie **Software-RAID**. Stellen Sie sicher, dass nur ein Laufwerk für die Partition ausgewählt ist (zum Beispiel `sda`), geben Sie die gewünschte Größe der Root-Partition ein und wählen Sie das Kontrollkästchen **Fixed Size** (Feste Größe). Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.
- 3 Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2, um eine RAID-Partition auf der zweiten Festplatte zu erstellen (zum Beispiel `sdb`).
- 4 Klicken Sie erneut auf **RAID**, wählen Sie **Create a RAID device** (RAID-Komponente erstellen) und klicken Sie auf **OK**.
- 5 Wählen Sie `/`, um den Mount-Punkt festzulegen, `ext3` als Dateisystem, `md2` als RAID-Komponente und **RAID 1** als RAID-Level. Klicken Sie auf **OK**.

## Erstellen weiterer Partitionen für Software-RAID

- 1 Um eine Software-RAID-Partition zu erstellen, klicken Sie auf **RAID** und wählen Sie **Create a software RAID partition** (Software-RAID-Partition erstellen). Klicken Sie auf **OK**.
- 2 Als Dateisystem wählen Sie **Software-RAID**. Stellen Sie sicher, dass nur ein Laufwerk für die Partition ausgewählt ist (zum Beispiel `sda`), geben Sie die gewünschte Größe der Partition ein und wählen Sie das Kontrollkästchen **Fixed Size** (Feste Größe). Klicken Sie auf **OK**, um fortzufahren.
- 3 Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2, um eine RAID-Partition auf der zweiten Festplatte zu erstellen (zum Beispiel `sdb`).
- 4 Klicken Sie erneut auf **RAID**, wählen Sie **RAID-Komponente erstellen** und klicken Sie auf **OK**.
- 5 Wählen Sie die Art des Mount-Punktes, das Dateisystem, die RAID-Komponente und **RAID 1** als RAID-Level. Klicken Sie auf **OK**.

Nachdem Sie sämtliche Partitionen erstellt haben, klicken Sie auf **Weiter**.

## Vorbereiten des Systems für Laufwerksausfälle

In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie Sie das System für die Wiederherstellung einer RAID-Konfiguration auf einem defekten Laufwerk vorbereiten. Nachdem die RAID-Komponenten konfiguriert sind und das Betriebssystem installiert wurde, können Sie:

- eine Sicherungskopie der Partitionstabelle erstellen
- GRUB (GRand Unified Bootloader) im Master-Startverzeichnis (MBR) aller Laufwerke installieren

### Kopieren der Partitionstabelle

Um eine Partitionstabelle zu kopieren, erstellen Sie ein Verzeichnis für die Speicherung der Partitionsangaben und erstellen Sie in diesem Verzeichnis mit Hilfe des Befehls `sfdisk` Dateien mit den Partitionsinformationen für alle Laufwerke.

```
mkdir /raidinfo
```

```
sfdisk -d /dev/sda > /raidinfo/partitions.sda
```

```
sfdisk -d /dev/sdb > /raidinfo/partitions.sdb
```

Die Partitionstabellen für beide Laufwerke werden auf der gespiegelten Partition gespeichert, so dass im Falle eines Laufwerksfehlers das jeweils andere Laufwerk die zugehörigen Partitionsinformationen enthält, mit deren Hilfe die Partition wiederhergestellt werden kann.

## Installation von GRUB im MBR

Während der RAID-Konfiguration und der Installation des Betriebssystems wird GRUB nur im MBR des primären Laufwerks (`sda`) installiert. Fällt jedoch das primäre Laufwerk aus, so lässt sich das System nur mit einer Boot-Diskette bzw. -CD starten. Um dieses Problem zu vermeiden, müssen Sie GRUB im MBR eines jeden Laufwerks installieren.

Um GRUB im MBR des sekundären Laufwerks zu installieren, müssen Sie das sekundäre Laufwerk zeitweise als primäres Laufwerk festlegen. Hierzu benennen Sie `sdb` in `hd0` um und veranlassen so GRUB, den MBR auf das Sekundärlaufwerk zu schreiben.

Die GRUB-Shell rufen Sie mit der Eingabe von `grub` in der Befehlszeile auf.

An der Eingabeaufforderung `grub>`:

```
device (hd0) /dev/sdb
root (hd0,0)
setup (hd0)
```

zeigt GRUB sämtliche Befehle an, die im Hintergrund des Befehls `setup` abgearbeitet werden, und gibt schließlich eine Meldung aus, dass der Setup-Befehl erfolgreich ausgeführt wurde. Beide Laufwerke verfügen nun über einen MBR; damit kann das System von beiden Laufwerken aus gestartet werden.

## Wiederherstellen der RAID-Konfiguration nach einen Laufwerksausfall

Fällt eine Festplatte in einem Software-RAID-1-Array aus, so können Sie das RAID-Array auf einem neuen Laufwerk wiederherstellen; dies geschieht in drei Schritten:

- Tauschen Sie das defekte Laufwerk aus
- Partitionieren Sie das neue Laufwerk
- Zurückschreiben der RAID-Partitionen auf die md-Komponenten

Wenn Sie einen Laufwerksfehler vermuten, können Sie den Zustand aller RAID-Komponenten mit dem folgenden Befehl abfragen:

```
cat /proc/mdstat
```



So wird beispielsweise bei einem System, bei dem auf eine Partition der Komponente md0 nicht mehr zugegriffen werden kann, folgende Meldung ausgegeben:

```
md0 : active raid1 sda1[0]
104320 blocks [2/1] [U_]
```

Diese Ausgabe besagt, dass md0 als RAID-1-Komponente aktiv ist und dass die Partition sda1 derzeit in dieser RAID-Komponente aktiv ist. Die Ausgabe [2/1] weist darauf hin, dass zwei Partitionen für die Komponente verfügbar sein sollten (erster Wert), dass jedoch nur eine derzeit verfügbar ist (zweiter Wert). Die Ausgabe [U\_] gibt an, dass die erste Partition zur Verfügung steht (gekennzeichnet durch den Buchstaben „U“) und dass kein Zugriff auf die zweite Partition möglich ist (gekennzeichnet durch das Unterstreichungszeichen).

### **Ersetzen einer defekten Festplatte**

Eine defekte Festplatte sollte umgehend ersetzt werden, damit die durch RAID 1 gewährleistete Redundanz der Daten erhalten bleibt.

Wie Sie eine defekte Festplatte ersetzen, ist in der Dokumentation zum System beschrieben.

### **Partitionieren des neuen Laufwerks**

Nachdem Sie das defekte Laufwerk ersetzt haben, müssen Sie die Partitionen wiederherstellen, die vorher im Verzeichnis /raidinfo gespeichert wurden.

Bei einem Austausch von Laufwerk sda stellen Sie das ursprüngliche Partitionsschema für sda auf der neuen Festplatte wieder her, indem Sie folgendes eingeben:

```
sfdisk /dev/sda < /raidinfo/partitions.sda
```

Bei einem Austausch von Laufwerk sdb stellen Sie das ursprüngliche Partitionsschema für sdb auf der neuen Festplatte wieder her, indem Sie folgendes eingeben:

```
sfdisk /dev/sdb < /raidinfo/partitions.sdb
```

## Zurückschreiben der RAID-Partitionen auf die md-Komponente

Schreiben Sie als nächstes die Partitionen in jede RAID-Komponente zurück.

Das Zurückschreiben der Partition sdb1 in die md0-Komponente und das Wiederherstellen der Daten in dieser Partition geschieht mit folgendem Befehl:

```
mdadm -a /dev/md0 /dev/sdb1
```

Während die Partition wiederhergestellt wird, können Sie den Status mit Hilfe des Befehls `watch cat /proc/mdstat` überwachen; hierdurch werden Status und Prozentsatz der erfolgten Wiederherstellung angezeigt. Der Status wird etwa in folgender Weise angezeigt:

```
md2 : active raid1 sdb3[2] sda3[0]
5116608 blocks [2/1] [U_] [=>.....] recovery = 7.7%
(397888/5116608) finish=1.7mins
```

Nach der erfolgten Wiederherstellung zeigt der Befehl `watch cat /proc/mdstat` für die Beispielkomponente folgende Ausgabe:

```
md0 : active raid1] sda1[0] sdb1[1]
104320 blocks [2/2] [UU]
```

Mit dem Befehl `mdadm -a` schreiben Sie jede Partition in ihre jeweilige RAID-Komponente zurück.

Nachdem sämtliche Partitionen zurückgeschrieben wurden, installieren Sie mit Hilfe der im Abschnitt „Vorbereiten des Systems für Laufwerksausfälle“ genannten Befehle GRUB im MBR der neuen Festplatte. Nach diesem Schritt wird die RAID-Konfiguration vollständig wiederhergestellt.

Dell™ オペレーティング  
システム RAID

Red Hat® Enterprise Linux 4  
によるソフトウェア RAID

## メモおよび注意



**メモ**：コンピュータを使いやすいするための重要な情報を説明しています。



**注意**：ハードウェアの損傷やデータの損失の可能性を示し、その危険を回避するための方法を説明しています。

---

本書の内容は予告なく変更されることがあります。

© 2005 すべての著作権は Dell Inc. にあります。

Dell Inc. の書面による許可のない複製は、いかなる形態においても厳重に禁じられています。

本書で使用されている商標について：Dell および DELL ロゴは Dell Inc. の商標です。Red Hat は Red Hat Corporation の登録商標です。

本書では、必要に応じて上記以外の商標や会社名が使用されている場合がありますが、これらの商標や会社名は、一切 Dell Inc. に所属するものではありません。

# Red Hat<sup>®</sup> Enterprise Linux 4 によるソフトウェア RAID の設定と管理

ソフトウェア RAID の費用効率の向上は、Linux システムの管理者に、高価なハードウェアベースの RAID 実装に代わる新たな選択肢を提供します。これを可能にしているのが、Linux オペレーティングシステムの優れた価格性能比と、プロセッサパワーの急速な発展です。Red Hat Enterprise Linux 4 が提供するソフトウェア RAID 層と管理ツールを使用すると、各社の要件に最適な、効率的で費用効果に優れたソフトウェア RAID の構築が可能になります。


## Linux オペレーティングシステムのインストール時にソフトウェア RAID アレーを作成

ソフトウェア RAID デバイスは次の手順で作成します。各手順については以下の項で説明します。

- ソフトウェア RAID の起動パーティションの作成
- ソフトウェア RAID のスワップパーティションの作成
- ソフトウェア RAID の root パーティションの作成
- 追加のソフトウェア RAID パーティションの作成

ソフトウェア RAID を作成するには、まずハードドライブをパーティション分割する必要があります。パーティション分割すると、ハードドライブ内を互いに独立した複数のセクションに分けることができ、各セクションはあたかも個別のハードドライブであるかのように動作します。オペレーティングシステムのインストールの過程で、**Disk Partitioning Setup**（ディスクパーティション設定）画面を使用してハードドライブをパーティション分割するよう指示されます。**Disk Partitioning Setup**（ディスクパーティション設定）画面では、次のいずれかを選択できます。

- **Automatically partition**（自動パーティション設定）
- **Manually partition with Disk Druid**  
（Disk Druid を使用して手動パーティション設定）

 **注意：**パーティション分割するドライブ上にデータが存在していると、そのデータは失われます。

システムを手動でパーティション分割したくない場合は、**Automatically partition**（自動パーティション設定）を選択して、インストールプログラムに処理を任せます。ドライブを手動でパーティション分割するには、**Manually partition with Disk Druid**（Disk Druid を使用して手動パーティション設定）を選択して、**Next**（次）をクリックします。既存のデバイスやパーティションがあればそれらを選択し、**Delete**（削除）をクリックして削除します。パーティションを削除するには、最初にデバイスを削除しなければなりません。

## ソフトウェア RAID の起動パーティションの作成

- 1 ソフトウェア RAID パーティションを作成するため、**RAID** をクリックし、**Create a software RAID partition** (ソフトウェア RAID パーティションを作成) を選択します。**OK** をクリックします。
- 2 ファイルシステムタイプには **Software RAID** (ソフトウェア RAID) を選択します。パーティションを作成するドライブが 1 つだけ選択されており (`sda` など)、サイズが 100 MB で、**Fixed Size** (指定したサイズ) ボックスが選択されていることを確認してください。**OK** をクリックして続行します。
- 3 手順 1 ~ 2 を繰り返して、2 番目のハードドライブ (`sdb` など) 上にも RAID パーティションを作成します。
- 4 もう一度 **RAID** をクリックし、**Create a RAID device** (RAID デバイスを作成) を選択し、**OK** をクリックします。
- 5 マウントポイントには `/boot` を、ファイルシステムタイプには **ext3** を、RAID デバイスには **md0** を、RAID レベルには **RAID 1** を選択します。**OK** をクリックします。

## ソフトウェア RAID のスワップパーティションの作成

- 1 ソフトウェア RAID パーティションを作成するため、**RAID** をクリックし、**Create a software RAID partition** (ソフトウェア RAID パーティションを作成) を選択します。**OK** をクリックします。
- 2 ファイルシステムタイプには **Software RAID** (ソフトウェア RAID) を選択します。パーティションを作成するドライブが 1 つだけ選択されており (`sda` など)、サイズがシステム RAM メモリの 2 倍になっており、**Fixed Size** (指定したサイズ) ボックスが選択されていることを確認してください。**OK** をクリックして続行します。
- 3 手順 1 ~ 2 を繰り返して、2 番目のハードドライブ (`sdb` など) 上にも RAID パーティションを作成します。
- 4 もう一度 **RAID** をクリックし、**Create a RAID device** (RAID デバイスを作成) を選択して、**OK** をクリックします。
- 5 ファイルシステムタイプには **swap** (スワップ) を、RAID デバイスには **md1** を、RAID レベルには **RAID 1** を選択します。**OK** をクリックします。

## ソフトウェア RAID の root パーティションの作成

- 1 ソフトウェア RAID パーティションを作成するため、**RAID** をクリックし、**Create a software RAID partition** (ソフトウェア RAID パーティションを作成) を選択します。**OK** をクリックします。
- 2 ファイルシステムタイプには **Software RAID** (ソフトウェア RAID) を選択します。パーティションを作成するドライブが 1 つだけ選択されていることを確認し (`sda` など)、root パーティションに設定するサイズを入力し、**Fixed Size** (指定したサイズ) ボックスを選択してください。**OK** をクリックして続行します。

- 3 手順 1～2 を繰り返して、2 番目のハードドライブ (sdb など) 上にも RAID パーティションを作成します。
- 4 もう一度 **RAID** をクリックし、**Create a RAID device** (RAID デバイスを作成) を選択して、**OK** をクリックします。
- 5 マウントポイントには "/" を、ファイルシステムタイプには **ext3** を、RAID デバイスには **md2** を、RAID レベルには **RAID 1** を選択します。**OK** をクリックします。

## 追加のソフトウェア RAID パーティションの作成

- 1 ソフトウェア RAID パーティションを作成するため、**RAID** をクリックし、**Create a software RAID partition** (ソフトウェア RAID パーティションを作成) を選択します。**OK** をクリックします。
- 2 ファイルシステムタイプには **Software RAID** (ソフトウェア RAID) を選択します。パーティションを作成するドライブが 1 つだけ選択されていることを確認し (sda など)、パーティションに設定するサイズを入力し、**Fixed Size** (指定したサイズ) ボックスを選択してください。**OK** をクリックして続行します。
- 3 手順 1～2 を繰り返して、2 番目のハードドライブ (sdb など) 上にも RAID パーティションを作成します。
- 4 もう一度 **RAID** をクリックし、**Create a RAID device** (RAID デバイスを作成) を選択して、**OK** をクリックします。
- 5 マウントポイント、ファイルシステムタイプ、RAID デバイスを指定し、RAID レベルには **RAID 1** を選択します。**OK** をクリックします。

すべてのパーティションを作成し終わったら、**Next** (次) をクリックします。

## ドライブ障害に対するシステムの準備

本項では、ドライブ障害が発生した場合に RAID 設定を復元できるように、システムを準備しておく方法について説明します。RAID デバイスの設定とオペレーティングシステムのインストールが完了したら、以下の作業が可能になります。

- パーティションテーブルのバックアップコピーの作成
- 各ドライブの MBR (マスターブートレコード) 上への GRUB (GRand Unified Bootloader) のインストール

## パーティションテーブルのコピー

パーティションテーブルをコピーするには、パーティション情報を格納するためのディレクトリを作成し、`sfdisk` コマンドを使用して、各ディスクのパーティション情報ファイルをそのディレクトリに書き込みます。

```
mkdir /raidinfo
sfdisk -d /dev/sda > /raidinfo/partitions.sda
sfdisk -d /dev/sdb > /raidinfo/partitions.sdb
```

これで、両方のドライブのパーティションテーブルがミラーパーティション上に保存されるため、一方のドライブで障害が発生しても、もう一方のドライブに保存されているパーティション情報から、パーティションを適切に再構築することができます。

## MBR 上への GRUB のインストール

RAID の設定とオペレーティングシステムのインストールの間には、プライマリハードドライブ (`sda`) の MBR 上にも GRUB がインストールされます。そのため、プライマリハードドライブで障害が発生したときには、システムは起動ディスクからしか起動できなくなります。この状況を避けるには、両方のドライブの MBR 上に GRUB をインストールしておきます。

2 番目のドライブの MBR 上にも GRUB をインストールするには、2 番目のドライブを一時的にプライマリディスクとして定義します。このためには、`sdb` を `hd0` と指定し、2 番目のドライブに MBR を書き込むように GRUB に指示します。

GRUB シェルに入るには、コマンドプロンプトで `grub` と入力します。

`grub>` プロンプトで、次のように入力します。

```
device (hd0) /dev/sdb
root (hd0,0)
setup (hd0)
```

GRUB により、`setup` コマンドの実行中にバックグラウンドで実行されるすべてのコマンドが表示され、次に `setup` コマンドの成功を示すメッセージが返されます。これで、両方のドライブ上に MBR が存在することになり、どちらのドライブからでもシステムを起動できるようになります。



## ドライブ障害が発生した場合の RAID 構成の復元

ソフトウェア RAID 1 アレイ内のハードドライブに障害が発生した場合は、次の 3 段階の手順で新しいドライブ上に RAID アレイを復元できます。

- 障害が発生したドライブを交換
- 交換したドライブをパーティション分割
- md デバイスに RAID パーティションを戻す

ドライブに障害が発生している疑いがある場合は、次のコマンドを使用して、各 RAID デバイスの状態を確認できます。

```
cat /proc/mdstat
```

たとえば、md0 デバイスから提供されるパーティションが不足している場合は、次の情報が表示されます。

```
md0 :active raid1 sda1[0]
104320 blocks [2/1] [U_]
```

この出力結果は、md0 が RAID 1 デバイスとしてアクティブになっており、その RAID デバイス内でパーティション sda1 が現在アクティブであることを示しています。出力 [2/1] は、このデバイスでは本来 2 つのパーティションを使用できるはずであるが（1 番目の値）、現在はそのうち 1 つだけが使用可能であることを示しています（2 番目の値）。出力 [U\_] は、最初のパーティションが使用可能であり（"U" により判別）、2 番目のパーティションがオフラインになっていることを示しています（アンダースコアにより判別）。

### 障害が発生したディスクドライブの交換

ハードディスクドライブに障害が発生した場合は、RAID 1 が提供するデータ冗長性を保持するために、故障したドライブをただちに交換してください。

故障したハードドライブを新しいものに交換する方法については、ご使用のシステムのマニュアルを参照してください。

### 交換したドライブのパーティション分割

障害が発生したディスクドライブを交換したら、事前に /raidinfo ディレクトリに保存しておいたパーティションを復元します。

ドライブ sda を交換した場合に、sda の元のパーティション構造を新しいハードドライブ上に復元するには、次のコマンドを入力します。

```
sfdisk /dev/sda < /raidinfo/partitions.sda
```

ドライブ sdb を交換した場合に、sdb の元のパーティション構造を新しいハードドライブ上に復元するには、次のコマンドを入力します。

```
sfdisk /dev/sdb < /raidinfo/partitions.sdb
```

## md デバイスに RAID パーティションを戻す

次に、各 RAID デバイスにパーティションを戻します。

パーティション sdb1 を md0 デバイスに戻して、そのパーティション上にデータを再構築するには、次のコマンドを使用します。

```
mdadm -a /dev/md0 /dev/sdb1
```

パーティションの再構築中に状態を追跡するには、`watch cat /proc/mdstat` コマンドを実行します。再構築の状態と進捗状況を確認できます。次のような状態が表示されます。

```
md2 :active raid1 sdb3[2] sda3[0]
5116608 blocks [2/1] [U_] [=>.....] recovery = 7.7%
(397888/5116608) finish=1.7mins
```

再構築の終了後に `watch cat /proc/mdstat` コマンドを実行すると、このデバイス例の場合であれば次のような結果が返されます。

```
md0 :active raid1] sda1[0] sdb1[1]
104320 blocks [2/2] [UU]
```

それぞれの RAID デバイスに各パーティションを戻すには、`mdadm -a` コマンドを使用します。

すべてのパーティションを追加し終わったら、「ドライブ障害に対するシステムの準備」で説明した GRUB コマンドを実行して、新しいディスクの MBR 上に GRUB をインストールします。この作業が終了したら、RAID 設定が完全に復元されます。

Dell™ 운영 체제 RAID

소프트웨어 RAID Red Hat®  
Enterprise Linux 4

## 참고 및 알림



**참고:** 참고는 컴퓨터를 보다 효율적으로 사용하는데 도움이 되는 중요 정보를 제공합니다.



**주의사항:** 알림은 하드웨어의 손상 또는 데이터 유실 위험을 설명하며, 이러한 문제를 방지할 수 있는 방법을 알려줍니다.

---

본 설명서에 수록된 정보는 사전 통보 없이 변경될 수 있습니다.

© 2005 Dell Inc. All rights reserved.

어떠한 경우에도 Dell Inc.의 사전 승인 없이 무단 복제하는 행위는 엄격하게 금지되어 있습니다.

본 설명서에 사용된 상표인 *Dell*과 *DELL* 로고는 Dell Inc.의 상표입니다. *Red Hat*은 Red Hat Corporation의 등록 상표입니다.

본 설명서에서 특정 회사의 표시나 제품 이름을 지칭하기 위해 기타 상표나 상호를 사용할 수도 있습니다.

Dell Inc.는 자사가 소유하고 있는 것 이외에 기타 모든 등록 상표 및 상표 이름에 대한 어떠한 소유권도 보유하지 않습니다.

# Red Hat<sup>®</sup> Enterprise Linux 4 에서 소프트웨어 RAID 구성 및 관리

더욱 더 비용 효율적인 소프트웨어 RAID는 Linux 시스템 관리자에게 고가의 하드웨어 기반 RAID 구현에 대안을 제공합니다. 이는 Linux 운영 체제의 성능 및 비용 이점과 프로세서 기능의 급속한 향상 때문에 가능합니다. Red Hat Enterprise Linux 4에서 소프트웨어 RAID 계층과 관리 도구를 사용하면 요구 사항에 가장 적합한 효과적이고 저렴한 소프트웨어 RAID 구현을 구축할 수 있습니다.

## Linux 운영 체제 설치 과정에서 소프트웨어 RAID 배열 만들기

다음 단계들을 수행하여 각 소프트웨어 RAID 장치를 만듭니다.

- 소프트웨어 RAID 부팅 파티션 만들기
- 소프트웨어 RAID 스왑 파티션 만들기
- 소프트웨어 RAID 루트 파티션 만들기
- 추가적인 소프트웨어 RAID 파티션 만들기

소프트웨어 RAID를 만들기 전에 하드 드라이브에 파티션을 만들어야 합니다. 파티션을 만들면 하드 드라이브를 개별 영역으로 나눌 수 있습니다. 각 영역은 고유의 하드 드라이브로 작동합니다. 운영 체제 설치 중에 **Disk Partitioning Setup** (디스크 파티션 설정) 화면에서 하드 드라이브 파티션을 만들라는 메시지가 표시됩니다. **Disk Partitioning Setup** (디스크 파티션 설정) 화면에서는 두 가지 옵션 중 하나를 선택할 수 있습니다.

- **Automatically partition** (자동 파티션)
- **Manually partition with Disk Druid** (Disk Druid를 사용하여 수동으로 파티션)



**주의사항:** 기존 데이터가 있는 드라이브에 파티션을 만드는 경우 데이터가 지워집니다.

시스템에 파티션을 수동으로 만들지 않으려면 **Automatically partition** (자동 파티션)을 선택하여 설치 프로그램을 통해 파티션을 자동으로 만드십시오. 드라이브 파티션을 수동으로 만들려면 **Manually partition with Disk Druid** (Disk Druid를 사용하여 수동으로 파티션)를 선택한 후 **Next** (다음)를 클릭합니다. 기존 장치와 파티션을 선택한 후 **Delete** (삭제)를 클릭하여 기존 장치와 파티션을 삭제합니다. 파티션을 삭제하기 전에 장치를 삭제해야 합니다.

## 소프트웨어 RAID 부팅 파티션 만들기

- 1 소프트웨어 RAID 파티션을 만들려면 RAID를 클릭한 후 **Create a software RAID partition** (소프트웨어 RAID 파티션 만들기)을 선택합니다. OK (확인)를 클릭합니다.
- 2 파일 시스템 유형으로 **Software RAID** (소프트웨어 RAID)를 선택합니다. 크기가 100MB 인 하나의 드라이브(예: sda)만 파티션으로 선택되었는지 확인하고 **Fixed Size** (고정 크기) 확인란을 선택합니다. 계속하려면 OK (확인)를 클릭합니다.
- 3 단계 1과 단계 2를 반복하여 두 번째 하드 드라이브(예: sdb)에 RAID 파티션을 만듭니다.
- 4 RAID를 다시 클릭한 후 **Create a RAID device** (RAID 장치 만들기)를 선택하고 OK (확인)를 클릭합니다.
- 5 마운트 지점으로 **/boot**, 파일 시스템 유형으로 **ext3**을, RAID 장치로 **md0**, 그리고 RAID 수준으로 **RAID 1**을 선택합니다. OK (확인)를 클릭합니다.

## 소프트웨어 RAID 스왑 파티션 만들기

- 1 소프트웨어 RAID 파티션을 만들려면 RAID를 클릭한 후 **Create a software RAID partition** (소프트웨어 RAID 파티션 만들기)을 선택합니다. OK (확인)를 클릭합니다.
- 2 파일 시스템 유형으로 **Software RAID** (소프트웨어 RAID)를 선택합니다. 크기가 시스템 RAM 메모리 양의 두 배인 하나의 드라이브(예: sda)만 파티션으로 선택되었는지 확인하고 **Fixed Size** (고정 크기) 확인란을 선택합니다. 계속하려면 OK (확인)를 클릭합니다.
- 3 단계 1과 단계 2를 반복하여 두 번째 하드 드라이브(예: sdb)에 RAID 파티션을 만듭니다.
- 4 RAID를 다시 클릭한 후 **Create a RAID device** (RAID 장치 만들기)를 선택하고 OK (확인)를 클릭합니다.
- 5 파일 시스템 유형으로 **swap**, RAID 장치로 **md1**, 그리고 RAID 수준으로 **RAID 1**을 선택합니다. OK (확인)를 클릭합니다.

## 소프트웨어 RAID 루트 파티션 만들기

- 1 소프트웨어 RAID 파티션을 만들려면 RAID를 클릭한 후 **Create a software RAID partition** (소프트웨어 RAID 파티션 만들기)을 선택합니다. OK (확인)를 클릭합니다.
- 2 파일 시스템 유형으로 **Software RAID** (소프트웨어 RAID)를 선택합니다. 하나의 드라이브(예: sda)만 파티션으로 선택되었는지 확인하고 루트 파티션에 사용할 크기를 입력한 후, **Fixed Size** (고정 크기) 확인란을 선택합니다. 계속하려면 OK (확인)를 클릭합니다.
- 3 단계 1과 단계 2를 반복하여 두 번째 하드 드라이브(예: sdb)에 RAID 파티션을 만듭니다.
- 4 RAID를 다시 클릭한 후 **Create a RAID device** (RAID 장치 만들기)를 선택하고 OK (확인)를 클릭합니다.
- 5 마운트 지점으로 **/**, 파일 시스템 유형으로 **ext3**, RAID 장치로 **md2**, 그리고 RAID 수준으로 **RAID 1**을 선택합니다. OK (확인)를 클릭합니다.

## 추가적인 소프트웨어 RAID 파티션 만들기

- 1 소프트웨어 RAID 파티션을 만들려면 RAID를 클릭한 후 **Create a software RAID partition** (소프트웨어 RAID 파티션 만들기)을 선택합니다. **OK** (확인)를 클릭합니다.
- 2 파일 시스템 유형으로 **Software RAID** (소프트웨어 RAID)를 선택합니다. 하나의 드라이브(예: sda)만 파티션으로 선택되었는지 확인하고 파티션에 사용할 크기를 입력한 후, **Fixed Size** (고정 크기) 확인란을 선택합니다. 계속하려면 **OK** (확인)를 클릭합니다.
- 3 단계 1과 단계 2를 반복하여 두 번째 하드 드라이브(예: sdb)에 RAID 파티션을 만듭니다.
- 4 RAID를 다시 클릭한 후 **Create a RAID device** (RAID 장치 만들기)를 선택하고 **OK** (확인)를 클릭합니다.
- 5 마운트 지점 유형, 파일 시스템 유형, RAID 장치를 선택하고 RAID 수준으로 **RAID 1**을 선택합니다. **OK** (확인)를 클릭합니다.

모든 파티션을 만들었으면 **Next** (다음)를 클릭합니다.

## 디스크 장애에 대한 시스템 대비

이 절에서는 고장 드라이브의 RAID 구성을 복원하기 위한 시스템 준비에 대해 설명합니다. RAID 장치가 구성되고 운영 체제가 설치되고 나면 다음 작업을 수행할 수 있습니다.

- 파티션 테이블의 백업 사본 만들기
- 각 드라이브의 MBR (Master Boot Record)에 GRUB (GRand Unified Bootloader)를 설치합니다.

### 파티션 테이블 복사

파티션 테이블을 복사하려면 파티션 정보를 저장할 디렉토리를 만든 후 `sfdisk` 명령을 사용하여 각 디스크의 파티션 정보 파일을 해당 디렉토리에 씁니다.

```
mkdir /raidinfo
```

```
sfdisk -d /dev/sda > /raidinfo/partitions.sda
```

```
sfdisk -d /dev/sdb > /raidinfo/partitions.sdb
```

두 드라이브의 파티션 테이블은 미러링된 파티션에 저장됩니다. 따라서 디스크 장애 시 해당 지점부터의 관련 파티션 정보가 다른 드라이브에 저장되어 있으므로 파티션을 다시 구축할 수 있습니다.

## MBR 에 GRUB 설치

RAID 구성 및 운영 체제 설치 프로세스 중에 GRUB가 주 하드 드라이브(sda)의 MBR에만 설치됩니다. 그러나 주 디스크 드라이브에 장애가 발생할 경우 시스템은 부팅 디스크만을 사용하여 부팅할 수 있습니다. 이 문제를 방지하려면 각 드라이브의 MBR에 GRUB를 설치하십시오.

보조 드라이브의 MBR에 GRUB를 설치하려면 임시로 보조 드라이브를 주 디스크로 지정하십시오. 그러기 위해서는 sdb를 hd0 으로 식별한 후 GRUB에 MBR을 보조 드라이브에 쓰도록 지시해야 합니다.

GRUB 셸로 들어가려면 grub를 입력하십시오.

grub> 프롬프트에서:

```
device (hd0) /dev/sdb
```

```
root (hd0,0)
```

```
setup (hd0)
```

GRUB는 setup 명령 후면에서 실행되는 모든 명령을 표시한 후 setup 명령이 올바르게 수행되었다는 메시지를 반환합니다. 이제 두 드라이브 모두에 MBR이 설치되었으므로 시스템을 두 드라이브 중 하나로 부팅할 수 있습니다.

## 드라이브 장애 후 RAID 구성 복원

소프트웨어 RAID 1 배열에서 하드 드라이브 하나에 장애가 발생할 경우 다음의 3단계 프로세스를 수행하여 RAID 배열을 새 드라이브로 복원할 수 있습니다.

- 고장 드라이브 교체
- 교체 드라이브에 파티션 만들기
- RAID 파티션을 다시 md 장치에 추가

드라이브 장애로 생각되는 경우 다음 명령을 사용하여 각 RAID 장치의 상태를 확인할 수 있습니다.

```
cat /proc/mdstat
```

예를 들어 md0에서 파티션이 없는 시스템은 다음과 같이 표시될 것입니다.

```
md0 : active raid1 sda1[0]
```

```
104320 blocks [2/1] [U_]
```

이 출력은 md0을 RAID 1 장치로 사용할 수 있으며 파티션 sda1이 해당 RAID 장치에서 현재 활성화되어 있음을 의미합니다. 출력 [2/1]은 두 파티션을 장치에 사용할 수 있어야 하지만(첫 번째 값), 현재 하나의 장치만 사용할 수 있음(두 번째 값)을 나타냅니다. 출력 [U\_]는 첫 번째 파티션을 사용할 수 있으며("U" 문자로 표시됨) 두 번째 파티션이 오프라인 상태임(밑줄로 표시됨)을 나타냅니다.



## 고장 디스크 드라이브 교체

하드 디스크 드라이브에 장애가 발생하면 RAID 1이 제공하는 데이터 보호 기능을 유지하기 위해 해당 드라이브를 즉시 교체하십시오.

고장 하드 드라이브를 새 하드 드라이브로 교체하는 방법에 대한 지침은 시스템 설명서를 참조하십시오.

## 교체 드라이브에 파티션 만들기

고장 디스크 드라이브를 교체한 후에는 이전에 /raidinfo 디렉토리에 저장된 파티션을 복원해야 합니다.

드라이브 sda를 교체하는 경우 다음을 입력하여 sda에 대한 원래의 파티션 구성을 새 하드 드라이브로 복원하십시오.

```
sfdisk /dev/sda < /raidinfo/partitions.sda
```

드라이브 sdb를 교체하는 경우 다음을 입력하여 sdb에 대한 원래의 파티션 구성을 새 하드 드라이브로 복원하십시오.

```
sfdisk /dev/sdb < /raidinfo/partitions.sdb
```

## RAID 파티션을 다시 md 장치에 추가

다음 단계에서는 파티션을 다시 각 RAID 장치에 추가해야 합니다.

파티션 sdb1을 md0 장치에 다시 추가하고 해당 파티션의 데이터를 다시 구축하려면 다음 명령을 사용하십시오.

```
mdadm -a /dev/md0 /dev/sdb1
```

파티션을 다시 구축하는 동안 `watch cat /proc/mdstat` 명령을 실행하여 상태를 추적합니다. 이 명령을 실행하면 상태와 완료된 재구축 진행률이 표시됩니다. 상태는 다음과 유사하게 표시됩니다.

```
md2 : active raid1 sdb3[2] sda3[0]
```

```
5116608 blocks [2/1] [U_] [=>.....] recovery = 7.7%
```

```
(397888/5116608) finish=1.7mins
```

재구축이 완료되면 `watch cat /proc/mdstat`가 예제 장치에 대해 다음 출력을 표시합니다.

```
md0 : active raid1] sda1[0] sdb1[1]
```

```
104320 blocks [2/2] [UU]
```

`mdadm -a` 명령을 사용하여 각 파티션을 해당 RAID 장치에 추가하십시오.

모든 파티션을 추가했으면 "디스크 장애에 대한 시스템 대비책" 설명한 GRUB 명령을 실행하여 새 디스크의 MBR에 GRUB를 설치합니다. 이 단계를 완료하고 나면 RAID 구성이 완전히 복원됩니다.



RAID del sistema operativo de Dell™

**RAID por software  
con Red Hat®  
Enterprise Linux 4**

## Notas y avisos



**NOTA:** una NOTA proporciona información importante que le ayudará a utilizar mejor el ordenador.



**AVISO:** un AVISO indica la posibilidad de daños en el hardware o la pérdida de datos, e informa de cómo evitar el problema.

---

**La información contenida en este documento puede modificarse sin previo aviso.**

**© 2005 Dell Inc. Reservados todos los derechos.**

Queda estrictamente prohibida la reproducción de este documento en cualquier forma sin la autorización por escrito de Dell Inc.

Marcas comerciales utilizadas en este texto: *Dell* y el logotipo de *DELL* son marcas comerciales de Dell Inc.;

*Red Hat* es una marca registrada de Red Hat Corporation.

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.

# Configuración y administración de RAID por software con Red Hat® Enterprise Linux 4

La cada vez mayor rentabilidad de las RAID por software ofrece a los administradores del sistema Linux una alternativa a las implementaciones de RAID basadas en hardware más costosas. Esto se debe al rendimiento y a las ventajas económicas que proporciona el sistema operativo Linux, así como a los rápidos avances asociados a la potencia de los procesadores. El nivel de RAID por software y las herramientas de administración de Red Hat Enterprise Linux 4 permiten crear implementaciones de RAID por software rentables y efectivas que se adaptan perfectamente a sus necesidades.

## Creación de matrices RAID por software durante la instalación del sistema operativo

Complete los pasos que se indican en las secciones siguientes para crear los dispositivos RAID por software.

- Creación de una partición de inicio de RAID por software
- Creación de una partición swap de RAID por software
- Creación de una partición raíz de RAID por software
- Creación de particiones adicionales de RAID por software

Antes de crear una RAID por software, deberá particionar la unidad de disco duro. Las particiones permiten dividir la unidad de disco duro en secciones independientes, cada una de las cuales se comporta como una unidad de disco duro propia. Durante la instalación del sistema operativo, se le solicitará que particione los discos duros en la pantalla **Disk Partitioning Setup** (Configuración de las particiones del disco). En la pantalla **Disk Partitioning Setup** (Configuración de las particiones de disco) podrá seleccionar entre estas dos opciones:

- **Automatically partition** (Partición automática)
- **Manually partition with Disk Druid** (Partición manual con Disk Druid)



**AVISO:** si particiona una unidad que contiene datos, éstos se perderán.

Si no desea particionar el sistema usted mismo, seleccione **Automatically partition** (Partición automática) y el programa de instalación creará las particiones. Para particionar las unidades manualmente, seleccione **Manually partition with Disk Druid** (Partición manual con Disk Druid) y haga clic en **Next** (Siguiente). Elimine los dispositivos y particiones existentes seleccionándolos y haciendo clic en **Delete** (Eliminar). Antes de eliminar las particiones, debe eliminar los dispositivos.

## Creación de una partición de inicio de RAID por software

- 1 Para crear una partición de RAID por software, haga clic en **RAID** y seleccione **Create a software RAID partition** (Crear una partición de RAID por software): Haga clic en **OK** (Aceptar).
- 2 Para el tipo de sistema de archivos, seleccione **Software RAID** (RAID por software). Asegúrese de que sólo se haya seleccionado una unidad para la partición (por ejemplo, `sda`) y de que el tamaño sea 100 MB, después seleccione el cuadro **Fixed Size** (Tamaño fijo). Haga clic en **OK** (Aceptar) para continuar.
- 3 Repita los pasos 1 y 2 para crear una partición de RAID en la segunda unidad de disco duro (por ejemplo, `sdb`).
- 4 Vuelva a hacer clic en **RAID**, seleccione **Create a RAID device** (Crear un dispositivo RAID) y, a continuación, haga clic en **OK** (Aceptar).
- 5 Seleccione `/boot` para el tipo de punto de montaje, `ext3` como sistema de archivos, `md0` como dispositivo RAID y **RAID 1** como nivel de RAID. Haga clic en **OK** (Aceptar).

## Creación de una partición swap de RAID por software

- 1 Para crear una partición de RAID por software, haga clic en **RAID** y seleccione **Create a software RAID partition** (Crear una partición de RAID por software): Haga clic en **OK** (Aceptar).
- 2 Para el tipo de sistema de archivos, seleccione **Software RAID** (RAID por software). Asegúrese de que sólo se haya seleccionado una unidad para la partición (por ejemplo, `sda`), que el tamaño duplique la cantidad de memoria RAM del sistema, y seleccione **Fixed Size** (Tamaño fijo). Haga clic en **OK** (Aceptar) para continuar.
- 3 Repita los pasos 1 y 2 para crear una partición de RAID en la segunda unidad de disco duro (por ejemplo, `sdb`).
- 4 Vuelva a hacer clic en **RAID**, seleccione **Create a RAID device** (Crear un dispositivo RAID) y, a continuación, haga clic en **OK** (Aceptar).
- 5 Seleccione `swap` para el tipo de sistema de archivos, `md1` como dispositivo RAID y **RAID 1** como nivel de RAID. Haga clic en **OK** (Aceptar).

## Creación de una partición raíz de RAID por software

- 1 Para crear una partición de RAID por software, haga clic en **RAID** y seleccione **Create a software RAID partition** (Crear una partición de RAID por software): Haga clic en **OK** (Aceptar).
- 2 Para el tipo de sistema de archivos, seleccione **Software RAID** (RAID por software). Asegúrese de que sólo se haya seleccionado una unidad para la partición (por ejemplo, `sda`), introduzca el tamaño que desea para la partición raíz y seleccione **Fixed Size** (Tamaño fijo). Haga clic en **OK** (Aceptar) para continuar.
- 3 Repita los pasos 1 y 2 para crear una partición de RAID en la segunda unidad de disco duro (por ejemplo, `sdb`).
- 4 Vuelva a hacer clic en **RAID**, seleccione **Create a RAID device** (Crear un dispositivo RAID) y, a continuación, haga clic en **OK** (Aceptar).
- 5 Seleccione `/` como tipo de punto de montaje, `ext3` como tipo de sistema de archivos, `md2` como dispositivo RAID y **RAID 1** como nivel de RAID. Haga clic en **OK** (Aceptar).

## Creación de particiones adicionales de RAID por software

- 1 Para crear una partición de RAID por software, haga clic en **RAID** y seleccione **Create a software RAID partition** (Crear una partición de RAID por software): Haga clic en **OK** (Aceptar).
- 2 Para el tipo de sistema de archivos, seleccione **Software RAID** (RAID por software). Asegúrese de que sólo se haya seleccionado una unidad para la partición (por ejemplo, `sda`), introduzca el tamaño que desea para la partición y seleccione **Fixed Size** (Tamaño fijo). Haga clic en **OK** (Aceptar) para continuar.
- 3 Repita los pasos 1 y 2 para crear una partición de RAID en la segunda unidad de disco duro (por ejemplo, `sdb`).
- 4 Vuelva a hacer clic en **RAID**, seleccione **Create a RAID device** (Crear un dispositivo RAID) y, a continuación, haga clic en **OK** (Aceptar).
- 5 Seleccione el tipo de punto de montaje, el tipo de sistema de archivos, el dispositivo RAID y **RAID 1** como nivel de RAID. Haga clic en **OK** (Aceptar).

Después de crear todas las particiones, haga clic en **Next** (Siguiente).

## Preparación del sistema para errores de la unidad

En esta sección se proporciona información sobre cómo preparar el sistema para restablecer la configuración de RAID para una unidad con error. Una vez que se hayan configurado los dispositivos RAID y que se haya instalado el sistema operativo podrá :

- Crear una copia de seguridad de la tabla de particiones.
- Instalar GRUB (GRand Unified Bootloader) en el registro maestro de inicio (MBR) de cada unidad.

### Copia de la tabla de particiones

Para copiar una tabla de particiones, cree un directorio para almacenar la información sobre particiones y utilice el comando `sfdisk` para grabar archivos de información sobre particiones para cada disco en este directorio.

```
mkdir /raidinfo
sfdisk -d /dev/sda > /raidinfo/partitions.sda
sfdisk -d /dev/sdb > /raidinfo/partitions.sdb
```

Las tablas de particiones para ambas unidades se almacenan en la partición duplicada, por lo que en caso de producirse un error en la unidad, la otra unidad contendrá la información sobre particiones pertinente a partir de la cual se podrá volver a crear la partición.

### Instalación de GRUB en MBR

Durante el proceso de instalación del sistema operativo y configuración de RAID, GRUB se instalará sólo en el MBR de la unidad de disco duro principal (`sda`). Sin embargo, si falla la unidad de disco duro principal, el sistema sólo se puede iniciar mediante un disco de inicio. Para evitar este problema, instale GRUB en el MBR de cada unidad.

Para instalar GRUB en el MBR de la unidad secundaria, defina temporalmente la unidad secundaria como la unidad de disco principal. Para ello, identifique `sdb` como `hd0` e indique a GRUB que grabe el MBR en la segunda unidad.

Para introducir el shell de GRUB, escriba `grub` en el indicador de comandos.

En el indicador de comandos `grub>`:

```
device (hd0) /dev/sdb
root (hd0,0)
setup (hd0)
```

GRUB muestra todos los comandos que se ejecutan en segundo plano del comando `setup` y, a continuación, muestra un mensaje que indica que dicho comando se ha ejecutado correctamente. Las dos unidades ahora disponen de un MBR y el sistema puede iniciarse desde cualquiera de estas unidades.



## Restablecimiento de la configuración de RAID después de un error de la unidad

Si la unidad de disco duro de una matriz RAID 1 por software falla, podrá restablecer dicha matriz en una unidad nueva mediante un proceso que consta de tres pasos:

- Sustitución de la unidad con error
- Partición de la unidad de repuesto
- Adición de particiones RAID a los dispositivos md

Si sospecha que hay un error en la unidad, puede comprobar el estado de cada dispositivo RAID mediante el comando:

```
cat /proc/mdstat
```

Por ejemplo, si a un sistema le falta una partición del dispositivo md0, se mostrará lo siguiente:

```
md0 : active raid1 sda1[0]
104320 blocks [2/1] [U_]
```

Esta respuesta indica que md0 está activo como dispositivo RAID 1 y que la partición sda1 está activa actualmente en dicho dispositivo. La respuesta [2/1] indica que debe haber dos particiones disponibles para el dispositivo (el primer valor), pero sólo hay una disponible actualmente (el segundo valor). La respuesta [U\_] muestra que la primera partición está disponible (se indica mediante la letra “U”) y la segunda partición está fuera de línea (se indica mediante el guión bajo).

### Sustitución de una unidad de disco duro con error

Una vez que la unidad de disco duro falle, sustitúyala de inmediato para conservar la redundancia de datos que proporciona RAID 1.

Consulte la documentación del sistema para obtener instrucciones sobre cómo sustituir una unidad de disco duro con error por otra unidad de disco duro nueva.

### Partición de la unidad de repuesto

Una vez que se haya sustituido la unidad de disco con error, restablezca las particiones anteriormente guardadas en el directorio /raidinfo.

Para la unidad de repuesto sda, restablezca el esquema de particiones original de sda en la nueva unidad de disco duro escribiendo:

```
sfdisk /dev/sda < /raidinfo/partitions.sda
```

Para la unidad de repuesto sdb, restablezca el esquema de particiones original de sdb en la nueva unidad de disco duro escribiendo:

```
sfdisk /dev/sdb < /raidinfo/partitions.sdb
```

## Adición de particiones de RAID al dispositivo md

A continuación, vuelva a añadir las particiones a cada dispositivo RAID.

Para volver a añadir la partición sdb1 al dispositivo md0 y regenerar los datos en dicha partición, utilice el comando siguiente:

```
mdadm -a /dev/md0 /dev/sdb1
```

Mientras se esté regenerando la partición, realice un seguimiento del estado ejecutando el comando `watch cat /proc/mdstat`, que muestra el estado y el porcentaje del proceso de regeneración completado. El estado que se muestra es parecido al siguiente:

```
md2 : active raid1 sdb3[2] sda3[0]
5116608 blocks [2/1] [U_] [=>.....] recovery = 7.7%
(397888/5116608) finish=1.7mins
```

Una vez que haya finalizado la regeneración, `watch cat /proc/mdstat` mostrará la respuesta siguiente para el dispositivo de ejemplo:

```
md0 : active raid1] sda1[0] sdb1[1]
104320 blocks [2/2] [UU]
```

Utilice el comando `mdadm -a` para añadir de nuevo cada partición a su respectivo dispositivo RAID.

Una vez que se hayan añadido todas las particiones, ejecute los comandos GRUB que se describen en “Preparación del sistema para errores de la unidad” para instalar GRUB en el MBR del disco nuevo. Tras este paso, la configuración de RAID se habrá restablecido por completo.