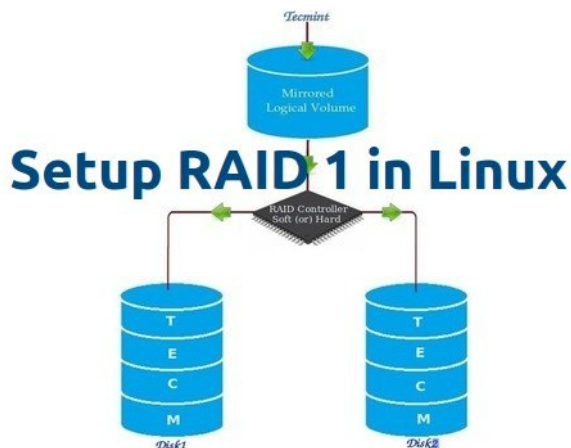


3 在 Linux 下使用 RAID (三) : 用两块磁盘创建 RAID 1 (镜像)

RAID 镜像意味着相同数据的完整克隆 (或镜像), 分别写入到两个磁盘中。创建 RAID 1 至少需要两个磁盘, 而且仅用于读取性能或者可靠性要比数据存储容量更重要的场合。



在 Linux 中设置 RAID 1

创建镜像是为了防止因硬盘故障导致数据丢失。镜像中的每个磁盘包含数据的完整副本。当一个磁盘发生故障时, 相同的数据可以从其它正常磁盘中读取。而后, 可以从正在运行的计算机中直接更换发生故障的磁盘, 无需任何中断。

RAID 1 的特点

- 镜像具有良好的性能。
- 磁盘利用率为50%。也就是说, 如果我们有两个磁盘每个500GB, 总共是1TB, 但在镜像中它只会显示500GB。
- 在镜像如果一个磁盘发生故障不会有数据丢失, 因为两个磁盘中的内容相同。
- 读取性能会比写入性能更好。

要求

创建 RAID 1 至少要有两个磁盘, 你也可以添加更多的磁盘, 磁盘数需为2, 4, 6, 8等偶数。要添加更多的磁盘, 你的系统必须有 RAID 物理适配器 (硬件卡)。这里, 我们使用软件 RAID 不是硬件 RAID, 如果你的系统有一个内置的物理硬件 RAID 卡, 你可以从它的功能界面或使用 Ctrl + I 键来访问它。

需要阅读 [介绍 RAID 的级别和概念](http://www.linuxidc.com/Linux/2015-08/122191.htm) <http://www.linuxidc.com/Linux/2015-08/122191.htm>

在我的服务器安装

1. 操作系统: [CentOS 6.5 Final](#)
2. IP 地址: 192.168.0.226
3. 主机名: `rd1.tecmintlocal.com`
4. 磁盘1 [20GB]: `/dev/sdb`
5. 磁盘2 [20GB]: `/dev/sdc`

本文将指导你在 Linux 平台上使用 mdadm (用于创建和管理 RAID) 一步步的建立一个软件 RAID 1 (镜像)。同样的做法也适用于如 [RedHat](#), CentOS, [Fedora](#) 等 Linux 发行版。

第1步: 安装所需软件并且检查磁盘

1、正如我前面所说, 在 Linux 中我们需要使用 mdadm 软件来创建和管理 RAID。所以, 让我们用 yum 或 apt-get 的软件包管理工具在 Linux 上安装 mdadm 软件包。

1. # `yum install mdadm` [在 RedHat 系统]
2. # `apt-get install mdadm` [在 Debain 系统]

2、一旦安装好 mdadm 包, 我们需要使用下面的命令来检查磁盘是否已经配置好。

1. # `mdadm -E /dev/sd[b-c]`

```
root@rd1:~#
[root@rd1 ~]#
[root@rd1 ~]# mdadm -E /dev/sd[b-c]
mdadm: No md superblock detected on /dev/sdb.
mdadm: No md superblock detected on /dev/sdc.
[root@rd1 ~]#
```

检查 RAID 的磁盘

正如你从上面图片看到的, 没有检测到任何超级块, 这意味着还没有创建 RAID。

第2步: 为 RAID 创建分区

3、正如我提到的, 我们使用最少的两个分区 `/dev/sdb` 和 `/dev/sdc` 来创建 RAID 1。我们首先使用 `fdisk` 命令来创建这两个分区并更改其类型为 raid。

1. # `fdisk /dev/sdb`

按照下面的说明

- 按 **n** 创建新的分区。
- 然后按 **p** 选择主分区。
- 接下来选择分区号为1。
- 按两次回车键默认将整个容量分配给它。
- 然后，按 **p** 来打印创建好的分区。
- 按 **t**，列出所有可用的类型。
- 按 **t** 修改分区类型。
- 键入 **fd** 设置为 Linux 的 RAID 类型，然后按 Enter 确认。
- 然后再次使用 **e** 查看我们所做的更改。
- 使用 **w** 保存更改。

```
root@rd1:~  
[root@rd1 ~]# fdisk /dev/sdb  
  
WARNING: DOS-compatible mode is deprecated. It's strongly recommended to  
switch off the mode (command 'c') and change display units to  
sectors (command 'u').  
  
Command (m for help): n  
Command action  
e extended  
p primary partition (1-4)  
p  
Partition number (1-4): 1  
First cylinder (1-2349, default 1):  
Using default value 1  
Last cylinder, +cylinders or +size{K,M,G} (1-2349, default 2349):  
Using default value 2349  
  
Command (m for help): p  
  
Disk /dev/sdb: 19.3 GB, 19327352832 bytes  
255 heads, 63 sectors/track, 2349 cylinders  
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes  
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes  
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes  
Disk identifier: 0x792267d2  
  
   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System  
/dev/sdb1          1         2349     18868311    83  Linux  
  
Command (m for help): t  
Selected partition 1  
Hex code (type L to list codes): fd  
Changed system type of partition 1 to fd (Linux raid autodetect)  
  
Command (m for help): p  
  
Disk /dev/sdb: 19.3 GB, 19327352832 bytes  
255 heads, 63 sectors/track, 2349 cylinders  
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes  
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes  
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes  
Disk identifier: 0x792267d2  
  
   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System  
/dev/sdb1          1         2349     18868311    fd  Linux raid autodetect  
  
Command (m for help): w http://www.tecmint.com
```

创建磁盘分区

在创建 “/dev/sdb” 分区后，接下来按照同样的方法创建分区 /dev/sdc。

1. # fdisk /dev/sdc

```
root@rd1:~  
[root@rd1 ~]# fdisk /dev/sdc  
WARNING: DOS-compatible mode is deprecated. It's strongly recommended to  
switch off the mode (command 'c') and change display units to  
sectors (command 'u').  
Command (m for help): n  
Command action  
e extended  
p primary partition (1-4)  
p  
Partition number (1-4): 1  
First cylinder (1-2349, default 1):  
Using default value 1  
Last cylinder, +cylinders or +size{K,M,G} (1-2349, default 2349):  
Using default value 2349  
Command (m for help): p  
Disk /dev/sdc: 19.3 GB, 19327352832 bytes  
255 heads, 63 sectors/track, 2349 cylinders  
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes  
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes  
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes  
Disk identifier: 0x5dac1531  


| Device    | Boot | Start | End  | Blocks   | Id | System |
|-----------|------|-------|------|----------|----|--------|
| /dev/sdc1 |      | 1     | 2349 | 18868311 | 83 | Linux  |

  
Command (m for help): t  
Selected partition 1  
Hex code (type L to list codes): fd  
Changed system type of partition 1 to fd (Linux raid autodetect)  
Command (m for help): p  
Disk /dev/sdc: 19.3 GB, 19327352832 bytes  
255 heads, 63 sectors/track, 2349 cylinders  
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes  
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes  
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes  
Disk identifier: 0x5dac1531  


| Device    | Boot | Start | End  | Blocks   | Id | System                |
|-----------|------|-------|------|----------|----|-----------------------|
| /dev/sdc1 |      | 1     | 2349 | 18868311 | fd | Linux raid autodetect |

  
Command (m for help): w  
http://www.tecmint.com
```

创建第二个分区

4、一旦这两个分区创建成功后，使用相同的命令来检查 sdb 和 sdc 分区并确认 RAID 分区的类型如上图所示。

1. # mdadm -E /dev/sd[b-c]

```
root@rd1:~  
[root@rd1 ~]#  
[root@rd1 ~]# mdadm -E /dev/sd[b-c]  
/dev/sdb:  
MBR Magic : aa55  
Partition[0] : 37736622 sectors at 63 (type fd)  
/dev/sdc:  
MBR Magic : aa55  
Partition[0] : 37736622 sectors at 63 (type fd)  
[root@rd1 ~]#  
http://www.tecmint.com
```

验证分区变化

```
root@rd1:~  
[root@rd1 ~]#  
[root@rd1 ~]# mdadm -E /dev/sd[b-c]1  
mdadm: No md superblock detected on /dev/sdb1.  
mdadm: No md superblock detected on /dev/sdc1.  
[root@rd1 ~]#  
http://www.tecmint.com
```

检查 RAID 类型

注意: 正如你在上图所看到的，在 sdb1 和 sdc1 中没有任何对 RAID 的定义，这就是我们没有检测到超级块的原因。

第3步：创建 RAID 1 设备

5、接下来使用以下命令来创建一个名为 /dev/md0 的“RAID 1”设备并验证它

1. # mdadm --create /dev/md0 --level=mirror --raid-devices=2 /dev/sd[b-c]1
2. # cat /proc/mdstat

```

root@rd1:~
[root@rd1 ~]#
[root@rd1 ~]# mdadm --create /dev/md0 --level=mirror --raid-devices=2 /dev/sd[b-c]1
mdadm: Note: this array has metadata at the start and
may not be suitable as a boot device. If you plan to
store '/boot' on this device please ensure that
your boot-loader understands md/v1.x metadata, or use
--metadata=0.90
Continue creating array? y
mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata
mdadm: array /dev/md0 started.
[root@rd1 ~]#
[root@rd1 ~]# cat /proc/mdstat
Personalities : [raid1]
md0 : active raid1 sdc1[1] sdb1[0]
      18851840 blocks super 1.2 [2/2] [UU]
      [>.....] resync = 3.7% (698112/18851840) finish=3.4min speed=87
264K/sec

unused devices: <none>
[root@rd1 ~]#

```

创建RAID设备

6、接下来使用如下命令来检查 RAID 设备类型和 RAID 阵列

1. # mdadm -E /dev/sd[b-c]1
2. # mdadm --detail /dev/md0

```

root@rd1:~
[root@rd1 ~]# mdadm -E /dev/sd[b-c]1
/dev/sdb1:
    Magic : a92b4efc
    Version : 1.2
    Feature Map : 0x0
    Array UUID : a0c700a7:c9125a1a:c5a8f15b:8f049617
    Name : rd1.tecmintlocal.com:0 (local to host rd1.tecmintlocal.com)
    Creation Time : Sat Oct 11 17:02:34 2014
    Raid Level : raid1
    Raid Devices : 2

Avail Dev Size : 37703854 (17.98 GiB 19.30 GB)
Array Size : 18851840 (17.98 GiB 19.30 GB)
Used Dev Size : 37703680 (17.98 GiB 19.30 GB)
Data Offset : 32768 sectors
Super Offset : 8 sectors
State : active
Device UUID : b0fb98ee:f8807c1e:elf40a25:b12a69a0

Update Time : Sat Oct 11 17:09:23 2014
Checksum : 3fb4c55b - correct
Events : 4

Device Role : Active device 0
Array State : AA ('A' == active, '.' == missing)
/dev/sdc1:
    Magic : a92b4efc
    Version : 1.2
    Feature Map : 0x0
    Array UUID : a0c700a7:c9125a1a:c5a8f15b:8f049617
    Name : rd1.tecmintlocal.com:0 (local to host rd1.tecmintlocal.com)

```

检查 RAID 设备类型

```

root@rd1:~
[root@rd1 ~]#
[root@rd1 ~]# mdadm --detail /dev/md0
/dev/md0:
    Version : 1.2
    Creation Time : Sat Oct 11 17:02:34 2014
    Raid Level : raid1
    Array Size : 18851840 (17.98 GiB 19.30 GB)
    Used Dev Size : 18851840 (17.98 GiB 19.30 GB)
    Raid Devices : 2
    Total Devices : 2
    Persistence : Superblock is persistent

    Update Time : Sat Oct 11 17:11:17 2014
    State : clean, resyncing
    Active Devices : 2
    Working Devices : 2
    Failed Devices : 0
    Spare Devices : 0

    Resync Status : 34% complete

    Name : rd1.tecmintlocal.com:0 (local to host rd1.tecmintlocal.com)
    UUID : a0c700a7:c9125a1a:c5a8f15b:8f049617
    Events : 5

    Number  Major  Minor  RaidDevice State
     0       8       17        0      active sync  /dev/sdb1
     1       8       33        1      active sync  /dev/sdc1
[root@rd1 ~]#

```

检查 RAID 设备阵列

从上图，人们很容易理解，RAID 1 已经创建好了，使用了 /dev/sdb1 和 /dev/sdc1 分区，你也可以看到状态为 resyncing（重新同步中）。

第4步：在 RAID 设备上创建文件系统

7、给 md0 上创建 ext4 文件系统

```
1. # mkfs.ext4 /dev/md0
```

```
root@rd1:~
[root@rd1 ~]# mkfs.ext4 /dev/md0
mke2fs 1.41.12 (17-May-2010)
Discarding device blocks: done
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=4096 (log=2)
Fragment size=4096 (log=2)
Stride=0
http://www.tecmint.com
```

创建 RAID 设备文件系统

8、接下来，挂载新创建的文件系统到 "/mnt/raid1"，并创建一些文件，验证在挂载点的数据

```
1. # mkdir /mnt/raid1
2. # mount /dev/md0 /mnt/raid1/
3. # touch /mnt/raid1/tecmint.txt
4. # echo "tecmint raid setups" > /mnt/raid1/tecmint.txt
```

```
root@rd1:~
[root@rd1 ~]#
[root@rd1 ~]# mkdir /mnt/raid1
[root@rd1 ~]#
[root@rd1 ~]# mount /dev/md0 /mnt/raid1/
[root@rd1 ~]#
[root@rd1 ~]# ls -l /mnt/raid1/
total 16
drwx----- 2 root root 16384 Oct 11 18:02 lost+found
[root@rd1 ~]#
[root@rd1 ~]# df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/vg_tecmint-LogVol01 17G    1.1G    15G   7% /
tmpfs                      499M         0 499M   0% /dev/shm
/dev/sda1                  485M     34M   426M   8% /boot
/dev/md0                   18G    172M    17G   1% /mnt/raid1
[root@rd1 ~]#
[root@rd1 ~]# touch /mnt/raid1/tecmint.txt
[root@rd1 ~]#
[root@rd1 ~]# echo "tecmint raid setups" > /mnt/raid1/tecmint.txt
[root@rd1 ~]#
[root@rd1 ~]# cat /mnt/raid1/tecmint.txt
tecmint raid setups
[root@rd1 ~]#
[root@rd1 ~]# cat /proc/mdstat
Personalities : [raid1]
md0 : active raid1 sdc1[1] sdb1[0]
      18851840 blocks super 1.2 [2/2] [UU]

unused devices: <none>
[root@rd1 ~]#
[root@rd1 ~]# http://www.tecmint.com
```

挂载 RAID 设备

9、为了在系统重新启动自动挂载 RAID 1，需要在 fstab 文件中添加条目。打开 /etc/fstab 文件并添加以下行：

```
1. /dev/md0 /mnt/raid1 ext4 defaults 00
```

```
root@rd1:~
#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Fri Oct 10 16:49:04 2014
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk'
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info
#
/dev/mapper/vg_tecmint-LogVol01 / ext4 defaults 1 1
UUID=dc85ea7d-41f4-420d-b10e-4b777ce3729d /boot ext4 defaults
1 2
/dev/mapper/vg_tecmint-LogVol00 swap swap defaults 0 0
tmpfs /dev/shm tmpfs defaults 0 0
devpts /dev/pts devpts gid=5,mode=620 0 0
sysfs /sys sysfs defaults 0 0
proc /proc proc defaults 0 0
/dev/md0 /mnt/raid1 ext4 defaults 0 0
http://www.tecmint.com
```

自动挂载 Raid 设备

10、运行 mount -av，检查 fstab 中的条目是否有错误

```
1. # mount -av
```

```
root@rd1:~  
[root@rd1 ~]#  
[root@rd1 ~]# mount -av  
mount: UUID=dc85ea7d-41f4-420d-b10e-4b777ce3729d already mounted on /boot  
mount: tmpfs already mounted on /dev/shm  
mount: devpts already mounted on /dev/pts  
mount: sysfs already mounted on /sys  
mount: proc already mounted on /proc  
mount: /dev/md0 already mounted on /mnt/raid1  
nothing was mounted  
[root@rd1 ~]#
```

检查 *fstab* 中的错误

11、接下来，使用下面的命令保存 RAID 的配置到文件“mdadm.conf”中。

1. # mdadm --detail --scan --verbose >> /etc/mdadm.conf

```
root@rd1:~  
[root@rd1 ~]#  
[root@rd1 ~]# mdadm --detail --scan --verbose >> /etc/mdadm.conf  
[root@rd1 ~]#  
[root@rd1 ~]# cat /etc/mdadm.conf  
ARRAY /dev/md0 level=raid1 num-devices=2 metadata=1.2 name=rd1.tecmintlocal.com:0 UUID=  
a0c700a7:c9125a1a:c5a8f15b:8f049617  
devices=/dev/sdb1,/dev/sdc1  
[root@rd1 ~]#
```

保存 *Raid* 的配置

上述配置文件在系统重启时会读取并加载 RAID 设备。

第5步：在磁盘故障后检查数据

12、我们的主要目的是，即使在任何磁盘故障或死机时必须保证数据是可用的。让我们来看看，当任何一个磁盘不可用时会发生什么。

1. # mdadm --detail /dev/md0

```
root@rd1:~  
[root@rd1 ~]#  
[root@rd1 ~]# mdadm --detail /dev/md0  
/dev/md0:  
Version : 1.2  
Creation Time : Sat Oct 11 19:27:48 2014  
Raid Level : raid1  
Array Size : 18851840 (17.98 GiB 19.30 GB)  
Used Dev Size : 18851840 (17.98 GiB 19.30 GB)  
Raid Devices : 2  
Total Devices : 2  
Persistence : Superblock is persistent  
  
Update Time : Sat Oct 11 20:07:30 2014  
State : clean  
Active Devices : 2  
Working Devices : 2  
Failed Devices : 0  
Spare Devices : 0  
  
Name : rd1.tecmintlocal.com:0 (local to host rd1.tecmintlocal.com)  
UUID : dde6a22a:ba26c2f1:b12fb557:e29732d8  
Events : 17  
  
Number Major Minor RaidDevice State  
0 8 17 0 active sync /dev/sdb1  
1 8 33 1 active sync /dev/sdc1  
[root@rd1 ~]#
```

验证 *RAID* 设备

在上面的图片中，我们可以看到在 RAID 中有2个设备是可用的，并且 Active Devices 是2。现在让我们看看，当一个磁盘拔出（移除 sdc 磁盘）或损坏后会发生什么。

1. # ls -l /dev | grep sd
2. # mdadm --detail /dev/md0

```
root@rd1:~  
[root@rd1 ~]#  
[root@rd1 ~]# ls -l /dev | grep sd  
brw-rw----. 1 root disk      8,   0 Oct 12  2014 sda  
brw-rw----. 1 root disk      8,   1 Oct 12 03:58 sda1  
brw-rw----. 1 root disk      8,   2 Oct 12  2014 sda2  
brw-rw----. 1 root disk      8,  16 Oct 12  2014 sdb  
brw-rw----. 1 root disk      8,  17 Oct 12  2014 sdb1  
[root@rd1 ~]#  
[root@rd1 ~]#  
[root@rd1 ~]# mdadm --detail /dev/md0  
/dev/md0:  
Version : 1.2  
Creation Time : Sun Oct 12 03:23:06 2014  
Raid Level : raid1  
Array Size : 18851840 (17.98 GiB 19.30 GB)  
Used Dev Size : 18851840 (17.98 GiB 19.30 GB)  
Raid Devices : 2  
Total Devices : 1  
Persistence : Superblock is persistent  
  
Update Time : Sun Oct 12 04:04:04 2014  
State : clean, degraded  
Active Devices : 1  
Working Devices : 1  
Failed Devices : 0  
Spare Devices : 0  
  
Name : rd1.tecmintlocal.com:0 (local to host rd1.tecmintlocal.com)  
UUID : 3aa2affd:7bfb625:fff83bdb:0eddb526  
Events : 27  
  
Number   Major   Minor   RaidDevice State  
  0         8       17         0   active sync  /dev/sdb1  
  1         0         0         1   removed  
[root@rd1 ~]# http://www.tecmint.com
```

测试 RAID 设备

现在，在上面的图片中你可以看到，一个磁盘不见了。我从虚拟机上删除了一个磁盘。此时让我们来检查我们宝贵的数据。

1. # cd /mnt/raid1/
2. # cat tecmint.txt

```
root@rd1:/mnt/raid1  
[root@rd1 ~]#  
[root@rd1 ~]# cd /mnt/raid1/  
[root@rd1 raid1]# ls -l  
total 20  
drwx----- 2 root root 16384 Oct 12 03:24 lost+found  
-rw-r--r-- 1 root root   20 Oct 12 03:25 tecmint.txt  
[root@rd1 raid1]# cat tecmint.txt  
tecmint raid setups  
[root@rd1 raid1]#  
[root@rd1 raid1]# df -h  
Filesystem              Size  Used Avail Use% Mounted on  
/dev/mapper/vg_tecmint-LogVol01 17G  1.1G   15G   7% /  
tmpfs                    499M    0   499M   0% /dev/shm  
/dev/sda1                485M   34M  426M   8% /boot  
/dev/md0                 18G  172M   17G   1% /mnt/raid1  
[root@rd1 raid1]# http://www.tecmint.com
```

验证 RAID 数据

你可以看到我们的数据仍然可用。由此，我们可以了解 RAID 1 (镜像) 的优势。在接下来的文章中，我们将看到如何设置一个 RAID 5 条带化分布式奇偶校验。希望这可以帮助你了解 RAID 1 (镜像) 是如何工作的。