3.7 实战案例——服务器制作 RAID 磁盘阵列并管理

3.7.1 案例目标

（1）掌握 RAID 的构建，挂载和使用。

（2）掌握 RAID 的基础运维。

3.7.2 案例分析

1. 规划节点

主机规划，见表 3-7-1。

表 3-7-1 规划节点

IP	主机名	节点
192.168.100.10	Localhost	控制节点

2. 基础准备

使用 VMWare Workstation 软件安装 CentOS 7.2 操作系统，镜像使用提供的 CentOS-7-x86_64-DVD-1511.iso，并添加 4 块 20 GB 硬盘。YUM 源使用提供的 mdadm_yum 文件夹。

3.7.3 案例实施

1. 创建 raid

（1）创建 raid 0

利用磁盘分区新建 2 个磁盘分区，每个大小为 20 GB。用这 2 个 20 GB 的分区来模拟 1 个 40 GB 的硬盘。

```
[root@localhost ~]# lsblk
NAME                MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                 8:0      0     20G   0 disk
├─sda1              8:1      0    500M   0 part /boot
└─sda2              8:2      0   19.5G   0 part
  ├─centos-root 253:0      0   17.5G   0 lvm   /
```

└─centos-swap	253:1	0	2G	0 lvm	[SWAP]
sdb	8:16	0	20G	0 disk	
sdc	8:32	0	20G	0 disk	
sr0	11:0	1	4G	0 rom	

配置本地 YUM 安装源，将提供的 mdadm_yum 文件夹上传至/opt 目录，示例代码如下：

```
[root@localhost ~]# mv /etc/yum.repos.d/* /media/

[root@localhost ~]# vi /etc/yum.repos.d/yum.repo

[mdadm]

name=mdadm

baseurl=file:///opt/mdadm_yum/

gpgcheck=0

enabled=1
```

安装工具 mdadm，使用已有 YUM 源进行安装，命令如下：

```
[root@localhost ~]# yum install -y mdadm
```

创建一个 RAID 0 设备：这里使用/dev/sdb 和/dev/sdc 做实验。

将/dev/sdb 和/dev/sdc 建立 RAID 等级为 RAID 0 的 md0（设备名）。

```
[root@localhost ~]# mdadm -C -v /dev/md0 -l 0 -n 2 /dev/sdb /dev/sdc

mdadm: chunk size defaults to 512K

mdadm: Fail create md0 when using /sys/module/md_mod/parameters/new_array

mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata

mdadm: array /dev/md0 started.
```

命令解析：

● -C v：创建设备，并显示信息。

● -l 0：RAID 的等级为 RAID 0。

● -n 2：创建 RAID 的设备为 2 块。

查看系统上的 RAID，命令及返回结果如下。

```
[root@localhost ~]# cat /proc/mdstat

Personalities : [raid0]

md0 : active raid0 sdc[1] sdb[0]

        41908224 blocks super 1.2 512k chunks
```

unused devices: <none>

查看 RAID 详细信息，命令及返回结果如下。

[root@localhost ~]# mdadm -Ds

ARRAY   /dev/md0   metadata=1.2   name=localhost.localdomain:0

UUID=35792eb3:51f58189:44cef502:cdcee441

[root@localhost ~]# mdadm -D /dev/md0

/dev/md0:

Version : 1.2

Creation Time : Sat Oct   5 10:21:41 2019

Raid Level : raid0

Array Size : 41908224 (39.97 GiB 42.91 GB)

Raid Devices : 2

Total Devices : 2

Persistence : Superblock is persistent

Update Time : Sat Oct   5 10:21:41 2019

State : clean

Active Devices : 2

Working Devices : 2

Failed Devices : 0

Spare Devices : 0

Chunk Size : 512K

Consistency Policy : unknown

Name : localhost.localdomain:0   (local to host localhost.localdomain)

UUID : 35792eb3:51f58189:44cef502:cdcee441

Events : 0

Number	Major	Minor	RaidDevice	State	
0	8	16	0	active sync	/dev/sdb
1	8	32	1	active sync	/dev/sdc

生成配置文件 mdadm.conf，命令如下。

[root@localhost ~]# mdadm -Ds > /etc/mdadm.conf

对创建的 RAID 进行文件系统创建并挂载，命令如下。

```
[root@localhost ~]# mkfs.xfs /dev/md0
meta-data=/dev/md0                  isize=256     agcount=16, agsize=654720 blks
         =                          sectsz=512    attr=2, projid32bit=1
         =                          crc=0         finobt=0
data     =                          bsize=4096    blocks=10475520, imaxpct=25
         =                          sunit=128     swidth=256 blks
naming   =version 2                 bsize=4096    ascii-ci=0 ftype=0
log      =internal log              bsize=4096    blocks=5120, version=2
         =                          sectsz=512    sunit=8 blks, lazy-count=1
realtime =none                      extsz=4096    blocks=0, rtextents=0
[root@localhost ~]# mkdir /raid0/
[root@localhost ~]# mount /dev/md0 /raid0/
[root@localhost ~]# df -Th /raid0/
Filesystem       Type    Size   Used Avail Use%  Mounted on
/dev/md0         xfs     40G    33M   40G   1%  /raid0
```

设置成开机自动挂载，命令如下。

```
[root@localhost ~]# blkid /dev/md0
/dev/md0: UUID="8eafdcb6-d46a-430a-8004-d58a68dc0751" TYPE="xfs"
[root@localhost ~]# echo "UUID=8eafdcb6-d46a-430a-8004-d58a68dc0751 /raid0 xfs defaults
0 0" >> /etc/fstab
```

删除 RAID 操作，命令如下：

```
[root@localhost ~]# umount /raid0/
[root@localhost ~]# mdadm -S /dev/md0
[root@localhost ~]# rm -rf /etc/mdadm.conf
[root@localhost ~]# rm -rf /raid0/
[root@localhost ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sdb
[root@localhost ~]# mdadm --zero-superblock /dev/sdc
[root@localhost ~]# vi /etc/fstab
UUID=8eafdcb6-d46a-430a-8004-d58a68dc0751 /raid0 xfs defaults 0 0    //删除此行
```

4 / 9

2. 运维操作

（1）raid 5 运维操作

利用磁盘分区新建 4 个磁盘分区，每个大小为 20 GB。用 3 个 20 GB 的分区来模拟 raid 5，加一个热备盘。

```
[root@localhost ~]# mdadm -Cv /dev/md5 -l5 -n3 /dev/sdb /dev/sdc /dev/sdd --spare-devices=1 /dev/sde

mdadm: layout defaults to left-symmetric

mdadm: layout defaults to left-symmetric

mdadm: chunk size defaults to 512K

mdadm: size set to 20954112K

mdadm: Fail create md5 when using /sys/module/md_mod/parameters/new_array

mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata

mdadm: array /dev/md5 started.
```

查看 RAID 的详细信息，命令如下。

```
[root@localhost ~]# mdadm -D /dev/md5
/dev/md5:
                Version : 1.2
          Creation Time : Sat Oct    5 13:17:41 2019
             Raid Level : raid5
             Array Size : 41908224 (39.97 GiB 42.91 GB)
          Used Dev Size : 20954112 (19.98 GiB 21.46 GB)
           Raid Devices : 3
          Total Devices : 4
            Persistence : Superblock is persistent

            Update Time : Sat Oct    5 13:19:27 2019
                  State : clean
         Active Devices : 3
        Working Devices : 4
```

```
       Failed Devices : 0

        Spare Devices : 1


               Layout : left-symmetric

           Chunk Size : 512K


  Consistency Policy : unknown


                 Name : localhost.localdomain:5    (local to host localhost.localdomain)

                 UUID : f51467bd:1199242b:bcb73c7c:160d523a

               Events : 18


    Number   Major   Minor   RaidDevice State

       0        8      16        0        active sync    /dev/sdb

       1        8      32        1        active sync    /dev/sdc

       4        8      48        2        active sync    /dev/sdd

       3        8      64        -        spare    /dev/sde
```

（2）模拟硬盘故障

```
 [root@localhost ~]# mdadm -f /dev/md5 /dev/sdb

mdadm: set /dev/sdb faulty in /dev/md5
```

查看 RAID 的详细信息，命令如下。

```
[root@localhost ~]# mdadm -D /dev/md5

/dev/md5:

             Version : 1.2

       Creation Time : Sat Oct    5 13:17:41 2019

          Raid Level : raid5

          Array Size : 41908224 (39.97 GiB 42.91 GB)

       Used Dev Size : 20954112 (19.98 GiB 21.46 GB)

        Raid Devices : 3

       Total Devices : 4
```

Persistence : Superblock is persistent

Update Time : Sat Oct   5 13:28:54 2019

State : clean

Active Devices : 3

Working Devices : 3

Failed Devices : 1

Spare Devices : 0

Layout : left-symmetric

Chunk Size : 512K

Consistency Policy : unknown

Name : localhost.localdomain:5   (local to host localhost.localdomain)

UUID : f51467bd:1199242b:bcb73c7c:160d523a

Events : 37

Number	Major	Minor	RaidDevice	State	
3	8	64	0	active sync	/dev/sde
1	8	32	1	active sync	/dev/sdc
4	8	48	2	active sync	/dev/sdd
0	8	16	-	faulty	/dev/sdb

从以上结果可以发现原来的热备盘/dev/sde 正在参与 RAID 5 的重建，而原来的/dev/sdb 变成了坏盘。

热移除故障盘，命令如下：

[root@localhost ~]# mdadm -r /dev/md5 /dev/sdb

mdadm: hot removed /dev/sdb from /dev/md5

查看 RAID 的详细信息，命令如下：

[root@localhost ~]# mdadm -D /dev/md5

/dev/md5:

Version : 1.2

                Creation Time : Sat Oct   5 13:17:41 2019

                    Raid Level : raid5

                    Array Size : 41908224 (39.97 GiB 42.91 GB)

                Used Dev Size : 20954112 (19.98 GiB 21.46 GB)

                  Raid Devices : 3

                Total Devices : 3

                    Persistence : Superblock is persistent

                Update Time : Sat Oct   5 13:35:54 2019

                            State : clean

              Active Devices : 3

          Working Devices : 3

            Failed Devices : 0

            Spare Devices : 0

                          Layout : left-symmetric

                    Chunk Size : 512K

Consistency Policy : unknown

                        Name : localhost.localdomain:5   (local to host localhost.localdomain)

                        UUID : f51467bd:1199242b:bcb73c7c:160d523a

                      Events : 38

    Number   Major   Minor   RaidDevice State

          3   8   64   0   active sync   /dev/sde

          1   8   32   1   active sync   /dev/sdc

          4   8   48   2   active sync   /dev/sdd

格式化 RAID 并进行挂载，命令如下：

```
[root@localhost ~]# mkfs.xfs /dev/md5
```

```
meta-data=/dev/md5              isize=256      agcount=16, agsize=654720 blks
         =                      sectsz=512     attr=2, projid32bit=1
         =                      crc=0          finobt=0
data     =                      bsize=4096     blocks=10475520, imaxpct=25
         =                      sunit=128      swidth=256 blks
naming   =version 2             bsize=4096     ascii-ci=0 ftype=0
log      =internal log          bsize=4096     blocks=5120, version=2
         =                      sectsz=512     sunit=8 blks, lazy-count=1
realtime =none                  extsz=4096     blocks=0, rtextents=0
[root@localhost ~]# mount /dev/md5 /mnt/
[root@localhost ~]# df -h
Filesystem                Size    Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/centos-root   18G     906M    17G     6% /
devtmpfs                  903M      0   903M    0% /dev
tmpfs                     913M      0   913M    0% /dev/shm
tmpfs                     913M    8.6M  904M    1% /run
tmpfs                     913M      0   913M    0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda1                 497M    125M  373M   25% /boot
tmpfs                     183M      0   183M    0% /run/user/0
/dev/md5                  40G     33M    40G    1% /mnt
```