磁盘阵列实战:

磁盘阵列实战:

一、RAID磁盘阵列原理 二、实战: 创建一个磁盘阵列并挂载使用

- 1、在虚拟机中添加4块新的硬盘 2、创建磁盘阵列
- 3、磁盘阵列损坏不影响数据安全 4、替换新的硬盘并重建磁盘阵列 5、删除磁盘阵列
- 三、实战小结

Raid-10是什么?

一、RAID磁盘阵列原理

RAID-0:只要有一块硬盘损坏,数据就会丢失。把连续的数据分散存储,可以并行读写, 性能较好。适合大规模并发读写,对数据安全性要求不高的场景。 RAID 0

RAID 不但具有数据存储的功能,还有数据保护的作用。什么是Raid? 服务器大厂都用的

····Block A1 **A4**





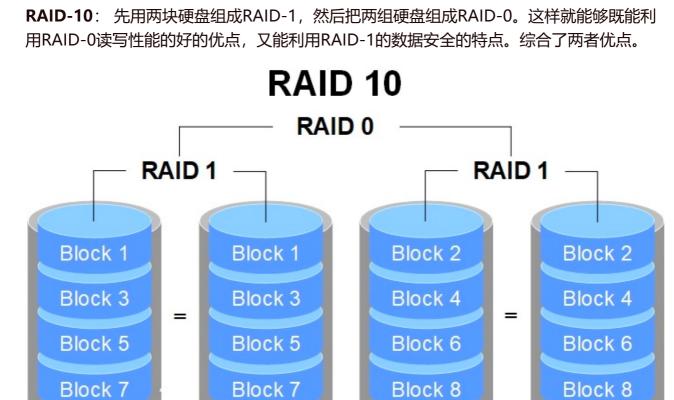
Hard Drive Hard Drive Hard Drive Hard Drive DISK 1 DISK 2 DISK 3 DISK 4

C

硬盘C

PARITY

硬盘 D



文件(F) 编辑(E) 查看(V) 虚拟机(M) 选项卡(T) 帮助(H) ightharpoons ight

硬盘 B

二、实战: 创建一个磁盘阵列并挂载使用

首先虚拟机处于关机状态下,点击编辑虚拟机设置:

▼ 设备 ■ 内存 8 GB □ 处理器

正在使用文件 C...

20 GB

NAT 存在

自动检测

□显示器 自动检测 ▼ 描述 在此处键入对该虚拟机的描述。

硬盘 A

步骤如下:

1、在虚拟机中添加4块新的硬盘

CentOS 7 64 位 - VMware Workstation

命 主页 × □ CentOS 7 64 位 ×

CentOS 7 64 位

▶ 开启此虚拟机 □ 编辑虚拟机设置

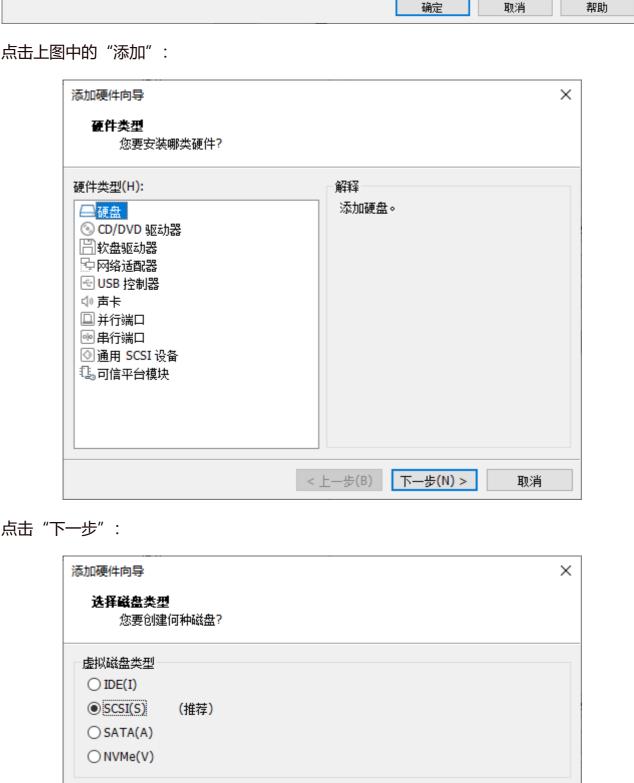
☐ 硬盘 (SCSI) ⊙ CD/DVD (IDE)

网络适配器

USB 控制器

⑷ 声卡





< 上一步(B) 下一步(N) >

虚拟磁盘由主机文件系统上的一个或多个文件组成,客户机操作系统会将其视为单个 硬盘。虚拟磁盘可在一台主机上或多台主机之间轻松复制或移动。

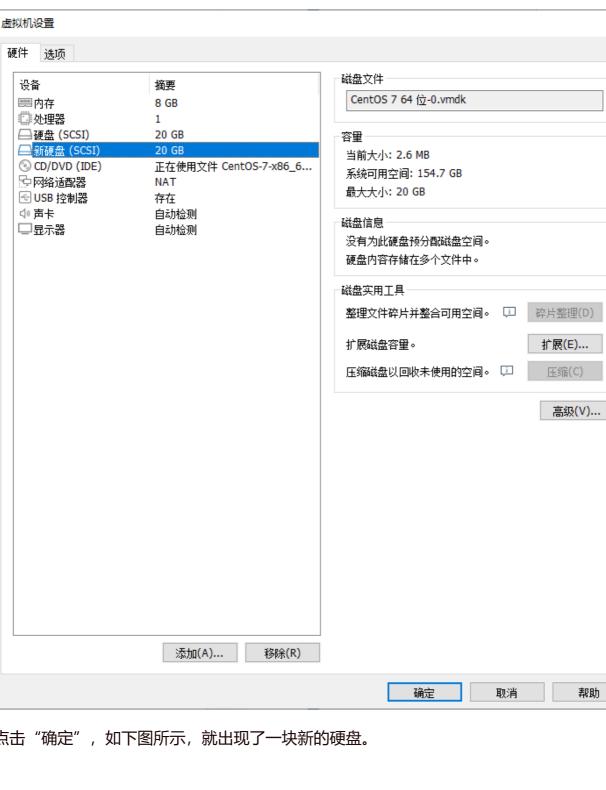
选择此选项可为虚拟机提供直接访问本地硬盘的权限。需要具有管理员特权。

取消

添加(A)... 移除(R)

< 上一步(B) 下一步(N) > 取消 选中"创建新虚拟硬盘",点击下一步: 添加硬件向导 × 指定磁盘容量 磁盘大小为多少? 最大磁盘大小 (GB)(S): 20.0 🖨 针对 CentOS 7 64 位 的建议大小: 20 GB □ 立即分配所有磁盘空间(A)。 分配所有容量可以提高性能,但要求所有物理磁盘空间立即可用。如果不立即分配所有空 间,虚拟磁盘的空间最初很小,会随着您向其中添加数据而不断变大。 ○ 将虚拟磁盘存储为单个文件(O) ● 将虚拟磁盘拆分成多个文件(M) 拆分磁盘后,可以更轻松地在计算机之间移动虚拟机,但可能会降低大容量磁盘的性能。 < 上一步(B) 下一步(N) > 取消 设置磁盘大小,这里一起是默认即可。

点击"完成":



选择虚拟磁盘类型,这里选择 "SCSI",下一步:

您要使用哪个磁盘?

● 创建新虚拟磁盘(V)

○ 使用现有虚拟磁盘(E)

选择此选项可重新使用以前配置的磁盘。

○ 使用物理磁盘 (适用于高级用户)(P)

添加硬件向导

磁盘

选择磁盘

添加硬件向导 指定磁盘文件 您要在何处存储磁盘文件? 磁盘文件(F) 将使用多个磁盘文件创建一个 20 GB 虚拟磁盘。将根据此文件名自动命名这些磁盘文 CentOS 7 64 位-0.vmdk 浏览(R)... < 上一步(B) 完成 取消

×

硬件 选项

```
CentOS 7 64 位 - VMware Workstation
命 主页 × □ Cent05 7 64 位 ×
CentOS 7 64 位
 ▶ 开启此虚拟机
 □ 编辑虚拟机设置
▼ 设备
 興内存
             8 GB
 □ 处理器
             20 GB

→ 硬盘 (SCSI)

 20 GB
 CD/DVD (IDE)
             正在使用文件 C...
              20 GB
 □ 网络适配器
 USB 控制器
             存在
 (1) 声卡
             自动检测
 □显示器
             自动检测
▼ 描述
 在此处键入对该虚拟机的描述。
                      ▼ 虚拟机详细信息
                         状态: 已关机
                        配置文件: D:\temp\centos7\CentOS 7 64 位.vmx
                       硬件兼容性: Workstation 17.5.x 虚拟机
                       主 IP 地址: 网络信息不可用
重复上述过程,再添加3块硬盘。也就是说一共添加了4块硬盘。
全部添加完成后,结果如下图所示:
CentOS 7 64 位 - VMware Workstation
```

命 主页 × □ Cent05 7 64 位 × l CentOS 7 64 位

▶ 开启此虚拟机 □ 编辑虚拟机设置

```
▼ 设备
 ■ 内存
                8 GB
  □ 处理器
 □ 硬盘 (SCSI)
                20 GB

    □ 硬盘 2 (SCSI)

                20 GB
                20 GB

☐ 硬盘 3 (SCSI)

→ 硬盘 4 (SCSI)

                20 GB
 20 GB
  O CD/DVD (IDE)
               正在使用文件 C...
  网络适配器
 ← USB 控制器
                存在
  小 声卡
                自动检测
  □显示器
                自动检测
 ▼ 描述-
 在此处键入对该虚拟机的描述。
                           ▼ 虚拟机详细信息
                             配置文件: D:\temp\centos7\CentOS 7 64 位.vmx
                            硬件兼容件: Workstation 17.5.x 虚拟机
                            主 IP 地址: 网络信息不可用
可以看到,新添加的硬盘2,3,4,5。添加完成后,启动Linux。
然后按照如下步骤,给虚拟机拍摄快照。以便将来遇到问题可以迅速的恢复到现在这个状
态。
「 CentOS 7 64 位 - VMware Workstation
                                                                   - 🗆 ×
(1) 电源(P)
     X Cent05 7 6
              可移动设备(D)
                暂停(U)
                                 Ctrl+Shift+P
```

重新安装 VMware Tools(T)... Ctrl+D 设置(S)...

母 发送 Ctrl+Alt+Del(E) 抓取輸入内容(I)

SSH(H) [快照(N)

管理(M)

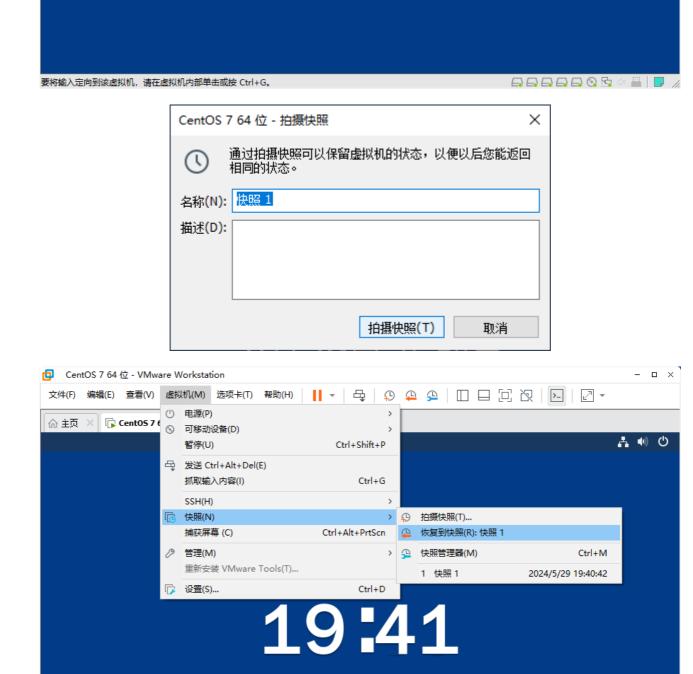
捕获屏幕 (C)

5月29日 星期三

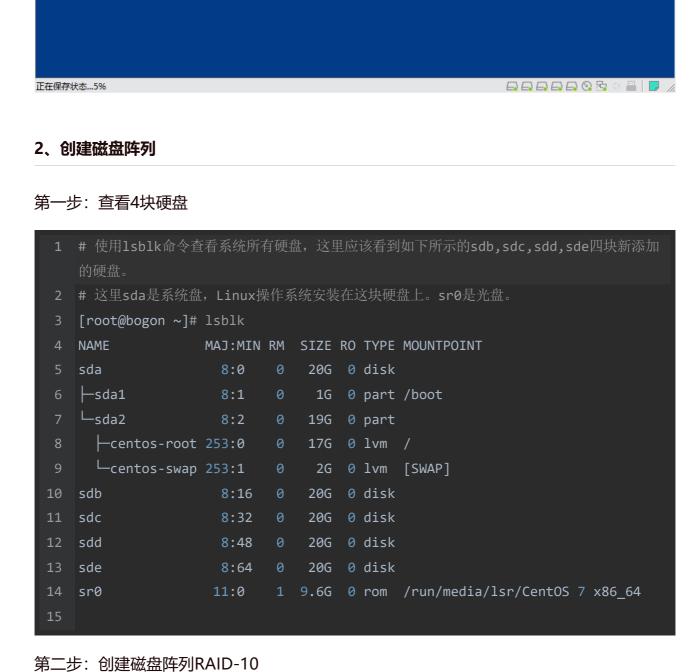
Ctrl+G

→ <u>4</u> 拍摄快照(T)...

> 🚇 快照管理器(M) Ctrl+M



5月29日 星期三



22 #RAID 10技术的原理。它通过两两一组硬盘组成的RAID 1磁盘阵列保证了数据的可靠性, 23 #其中每一份数据都会被保存两次,因此导致硬盘存在50%的使用率和50%的冗余率。 #这样一来,80GB的硬盘容量也就只有一半了。

19 # 查看是否创建成功

detail.

/dev/md0:

2 [root@bogon ~]# mdadm --help

硬盘 -l 10 创建raid-10阵列

12 mdadm: layout defaults to n2 13 mdadm: layout defaults to n2

15 mdadm: size **set** to 20954112K

14 mdadm: chunk size defaults to 512K

mdadm: array /dev/md0 started.

20 [root@bogon ~]# mdadm -Q /dev/md0

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

16 mdadm: Defaulting to version 1.2 metadata

26 # 如果想要更加详细的查看磁盘阵列的信息,可以使用如下命令

9 # 用法详解:

/dev/sde

10 #

17

21

28

4 Linux md devices (aka RAID arrays)

3 mdadm is used for building, managing, and monitoring

8 # 使用mdadm创建RAID。这里创建的是RAID-10,所以需要4块硬盘。

-C 创建磁盘阵列 -v 显示创建的过程 /dev/md0 磁盘阵列的名称 -n 4 使用4块

11 [root@bogon ~]# mdadm -Cv /dev/md0 -n 4 -l 10 /dev/sdb /dev/sdc /dev/sdd

/dev/md0: 39.97GiB raid10 4 devices, 0 spares. Use mdadm --detail for more

```
Version: 1.2
         Creation Time : Wed May 29 19:58:42 2024
            Raid Level : raid10
                                                     # 磁盘阵列类型
            Array Size : 41908224 (39.97 GiB 42.91 GB)
 32
         Used Dev Size : 20954112 (19.98 GiB 21.46 GB)
         Raid Devices : 4
                                                     # 硬盘数量
         Total Devices : 4
           Persistence : Superblock is persistent
           Update Time : Wed May 29 20:02:13 2024
 38
                State : clean
        Active Devices : 4
                                                    # 活动的设备数量
       Working Devices : 4
       Failed Devices : 0
        Spare Devices : 0
 44
               Layout : near=2
            Chunk Size : 512K
    Consistency Policy : resync
                 Name: bogon:0 (local to host bogon)
                 UUID : de5a01ef:927c1b67:a07b1432:cd0f520d
                Events: 17
 52
 53 # 四块硬盘的具体信息
 54
        Number
                Major
                       Minor
                               RaidDevice State
                                        active sync set-A /dev/sdb
                                        active sync set-B /dev/sdc
                                        active sync set-A /dev/sdd
                         64
                                        active sync set-B
                                                           /dev/sde
第三步: 使用该磁盘阵列
  1 # 使用lsblk -f 查看Linux硬盘及分区的详细信息。
  2 [root@bogon ~]# lsblk -f
  3 NAME
                                  LABEL
                                                  UUID
                   FSTYPE
                 MOUNTPOINT
  4 sda
  5 ⊢sda1
                  xfs
                                                  ef97badb-0869-49b1-b78e-
    8099f64f6baa /boot
  6 Lsda2
                                                  FBLD4g-kJuw-e6CF-UyRd-
                  LVM2_member
    qHnH-Xc0C-1Q9ofP
                                                  c902f40d-94a0-41ac-9c47-
     —centos-root xfs
    27d5e7c0e039 /
     L-centos-swap swap
                                                  5663d949-c0d2-4a06-99fb-
    12455c5bda0c [SWAP]
                  linux_raid_member bogon:0
                                                 de5a01ef-927c-1b67-a07b-
  9 sdb
    1432cd0f520d
 10 └md0
 11 sdc
                  linux_raid_member bogon:0
                                                 de5a01ef-927c-1b67-a07b-
    1432cd0f520d
 12 └─md0
                   linux_raid_member bogon:0 de5a01ef-927c-1b67-a07b-
 13 sdd
    1432cd0f520d
 15 sde
                   linux_raid_member bogon:0 de5a01ef-927c-1b67-a07b-
    1432cd0f520d
 16 └─md0
 17 sr0
                  iso9660
                                   CentOS 7 x86_64 2022-07-26-18-09-05-00
                 /run/media/lsr/CentOS 7 x86_64
 20 # 格式化该磁盘阵列,类型为xfs文件系统
 21 [root@bogon ~]# mkfs -t xfs /dev/md0
                                             agcount=16, agsize=654720
 22 meta-data=/dev/md0
                                  isize=512
    blks
                                   sectsz=512 attr=2, projid32bit=1
                                   crc=1 finobt=0, sparse=0
                                   bsize=4096 blocks=10475520, imaxpct=25
 25 data
                                   sunit=128 swidth=256 blks
 27 naming =version 2
                                  bsize=4096 ascii-ci=0 ftype=1
                                  bsize=4096 blocks=5120, version=2
 28 log =internal log
                                  sectsz=512 sunit=8 blks, lazy-count=1
 29
                                  extsz=4096 blocks=0, rtextents=0
 30 realtime =none
 32 #新建一个目录
 33 [root@bogon ~]# mkdir raid
 34 #把格式化以后得磁盘阵列挂载到/root/raid目录上。
    [root@bogon ~]# mount -t xfs /dev/md0 /root/raid/
```

#再次查看分区信息,可以看到/dev/md0已经挂载到了/root/raid目录

linux_raid_member bogon:0

linux_raid_member bogon:0

linux_raid_member bogon:0

/run/media/lsr/CentOS 7 x86_64

LABEL

FSTYPE

MOUNTPOINT

LVM2_member

xfs

xfs

xfs

xfs

56 [root@bogon raid]# df -i /root/raid

[root@bogon raid]# ls /root/raid

iso9660

UUID

linux_raid_member bogon:0 de5a01ef-927c-1b67-a07b-

ef97badb-0869-49b1-b78e-

FBLD4g-kJuw-e6CF-UyRd-

c902f40d-94a0-41ac-9c47-

5663d949-c0d2-4a06-99fb-

3ac217d8-5bf1-41dc-ad52-

de5a01ef-927c-1b67-a07b-

3ac217d8-5bf1-41dc-ad52-

de5a01ef-927c-1b67-a07b-

3ac217d8-5bf1-41dc-ad52-

de5a01ef-927c-1b67-a07b-

3ac217d8-5bf1-41dc-ad52-

CentOS 7 x86_64 2022-07-26-18-09-05-00

3 20951037 1% /root/raid

38 [root@bogon ~]# lsblk -f

8099f64f6baa /boot

-centos-root xfs

└─centos-swap swap

12455c5bda0c [SWAP]

40c08def23d4 /root/raid

40c08def23d4 /root/raid

40c08def23d4 /root/raid

40c08def23d4 /root/raid

qHnH-Xc0C-1Q9ofP

27d5e7c0e039 /

1432cd0f520d

1432cd0f520d

1432cd0f520d

1432cd0f520d

39 NAME

40 sda

45 sdb

46 ∟md0

48 └─md0

47 sdc

49 sdd

51 sde

53 sr0

57 文件系统

hello9

54

41 —sda1

42 └─sda2

Inode 已用(I) 可用(I) 已用(I)% 挂载点 58 /dev/md0 20951<u>0</u>40 59 #在该磁盘阵列上,新建10个文件 60 [root@bogon raid]# touch /root/raid/hello{1..10}

```
了磁盘阵列10个索引节点。
 65 [root@bogon raid]# df -i /root/raid
 66 文件系统
                Inode 已用(I) 可用(I) 已用(I)% 挂载点
    /dev/md0 20951040 13 20951027 1% /root/raid
3、磁盘阵列损坏不影响数据安全
 1 # 当上述的磁盘阵列中损坏一块硬盘时,不影响数据安全性。
   # 现在使用如下命令来模拟一块硬盘损坏的情况: -f 模拟磁盘损坏的情况
 3 [root@bogon raid]# mdadm /dev/md0 -f /dev/sdb
 4 mdadm: set /dev/sdb faulty in /dev/md0
 6 # 查看磁盘阵列,发现只有3块可以工作了。
    [root@bogon raid]# mdadm -D /dev/md0
 8 /dev/md0:
```

62 hello1 hello10 hello2 hello3 hello4 hello5 hello6 hello7 hello8

64 #再次查看索引节点,发现可以用节点从20951037变成了20951027。也就是说这10个文件占用

```
faulty
                                                /dev/sdb
    块硬盘已经损坏
    # 把该块损坏的硬盘从磁盘阵列中移除。
 42
    [root@bogon raid]# mdadm /dev/md0 -r /dev/sdb
    # 再次查看磁盘阵列
 44
    mdadm: hot removed /dev/sdb from /dev/md0
    [root@bogon raid]# mdadm -D /dev/md0
    /dev/md0:
              Version: 1.2
         Creation Time : Wed May 29 19:58:42 2024
           Raid Level : raid10
           Array Size: 41908224 (39.97 GiB 42.91 GB)
 52
         Used Dev Size : 20954112 (19.98 GiB 21.46 GB)
         Raid Devices : 4
        Total Devices : 3
          Persistence : Superblock is persistent
          Update Time : Wed May 29 20:56:02 2024
                State : clean, degraded
       Active Devices : 3
       Working Devices : 3
       Failed Devices : 0
        Spare Devices : 0
               Layout : near=2
           Chunk Size : 512K
    Consistency Policy : resync
 67
                 Name : bogon:0 (local to host bogon)
 70
                 UUID : de5a01ef:927c1b67:a07b1432:cd0f520d
 71
               Events: 20
 72
        Number
              Major Minor RaidDevice State
                                       removed
                                       active sync set-B /dev/sdc
                                       active sync set-A /dev/sdd
 76
                                 3 active sync set-B /dev/sde
4、替换新的硬盘并重建磁盘阵列
把虚拟机关机,然后按照上述的步骤,在虚拟机中再新添加一块硬盘。
   1 # 查看Linux中硬盘,可以看到新添加的硬盘sdf
   2 [root@bogon ~]# lsblk -f
                                  LABEL
                                                  UUID
   3 NAME
                   FSTYPE
                   MOUNTPOINT
   4 sda
   5 —sda1
                   xfs
                                                  ef97badb-0869-49b1-
     b78e-8099f64f6baa /boot
   6 L—sda2
                   LVM2_member
                                                  FBLD4g-kJuw-e6CF-UyRd-
     qHnH-Xc0C-1Q9ofP
      —centos-root xfs
                                                  c902f40d-94a0-41ac-
     9c47-27d5e7c0e039 /
      └─centos-swap swap
                                                  5663d949-c0d2-4a06-
     99fb-12455c5bda0c [SWAP]
   9 sdb
                   linux_raid_member bogon:0 de5a01ef-927c-1b67-
     a07b-1432cd0f520d
  10 sdc
                   linux_raid_member bogon:0 de5a01ef-927c-1b67-
     a07b-1432cd0f520d
  11 <sup>L</sup>—md127
                                                  3ac217d8-5bf1-41dc-
     ad52-40c08def23d4
                   linux_raid_member bogon:0
                                                 de5a01ef-927c-1b67-
  12 sdd
     a07b-1432cd0f520d
  13 L—md127 xfs
                                                  3ac217d8-5bf1-41dc-
     ad52-40c08def23d4
  14 sde
                   linux_raid_member bogon:0
                                                de5a01ef-927c-1b67-
     a07b-1432cd0f520d
  15 —md127 xfs
                                                  3ac217d8-5bf1-41dc-
     ad52-40c08def23d4
  16 sdf
                     #新添加的硬盘
  17 sr0
                   iso9660 CentOS 7 x86_64 2022-07-26-18-09-05-00
  21
     #原来的/dev/md0磁盘阵列名称变成了/dev/md127
     #把上面的sdf这块新的硬盘,就可以使用-a选项添加新的硬盘到阵列中。
  23
     [root@bogon ~]# mdadm /dev/md127 -a /dev/sdf
  24
     mdadm: added /dev/sdf
  25
  27 # 查看阵列信息,添加了硬盘以后,会需要一个时间进行数据重建,时间长短依据数据量的大
     [root@bogon ~]# mdadm -D /dev/md127
     /dev/md127:
               Version: 1.2
         Creation Time : Wed May 29 19:58:42 2024
            Raid Level : raid10
  32
            Array Size : 41908224 (39.97 GiB 42.91 GB)
         Used Dev Size : 20954112 (19.98 GiB 21.46 GB)
         Raid Devices : 4
         Total Devices : 4
           Persistence : Superblock is persistent
           Update Time : Wed May 29 21:09:00 2024
                 State : clean, degraded, recovering
       Active Devices : 3
       Working Devices : 4
  42
        Failed Devices : 0
  44
        Spare Devices : 1
                Layout : near=2
            Chunk Size : 512K
     Consistency Policy : resync
         Rebuild Status : 14% complete
                                                          # 数据重建完成
      了14%
                  Name: bogon:0 (local to host bogon)
  54
                  UUID : de5a01ef:927c1b67:a07b1432:cd0f520d
                Events: 27
       Number
               Major Minor RaidDevice State
                         80
                                        spare rebuilding /dev/sdf
                                        active sync set-B /dev/sdc
                         32
                                         active sync set-A /dev/sdd
                         48
                         64
                                         active sync set-B /dev/sde
  62
     #过一段时间后,再次查询阵列信息,发现数据重建已经完成。
  64
     [root@bogon ~]# mdadm -D /dev/md127
     /dev/md127:
               Version: 1.2
          Creation Time : Wed May 29 19:58:42 2024
            Raid Level : raid10
            Array Size : 41908224 (39.97 GiB 42.91 GB)
  70
         Used Dev Size : 20954112 (19.98 GiB 21.46 GB)
          Raid Devices : 4
          Total Devices : 4
           Persistence : Superblock is persistent
           Update Time : Wed May 29 21:10:32 2024
  76
                 State : clean
       Active Devices : 4
                                                   #活动的设备是4块硬盘
       Working Devices : 4
  79
        Failed Devices : 0
         Spare Devices : 0
  81
  82
                Layout : near=2
            Chunk Size : 512K
  84
     Consistency Policy : resync
                  Name : bogon:0 (local to host bogon)
  87
                  UUID : de5a01ef:927c1b67:a07b1432:cd0f520d
                Events: 42
  90
         Number
                 Major
                        Minor RaidDevice State
                  8
                                  0 active sync set-A /dev/sdf
                         80
       #原有的sdb硬盘被替换成sdf
                         32
                                        active sync set-B /dev/sdc
                                         active sync set-A /dev/sdd
  94
                  8
                         48
                                         active sync set-B /dev/sde
                         64
  97 # 数据并没有丢失
     # 重新挂载该磁盘阵列
     [root@bogon ~]# mount -t xfs /dev/md127 /root/raid
     # 查看阵列中的文件,发现原来创建的10个文件仍然存在,并没有因为一块硬盘损坏出现数据
 100
      丢失的情况。
 101 [root@bogon ~]# ls /root/raid
 102 hello1 hello10 hello2 hello3 hello4 hello5 hello6 hello7 hello8
     hello9
 104
5、删除磁盘阵列
  1 # 首先卸载磁盘阵列
  2 [root@bogon ~]# umount /dev/md127
  4 # 删除磁盘阵列
  5 [root@bogon ~]# mdadm --stop /dev/md127
  6 mdadm: stopped /dev/md127
  8 # 查看磁盘信息,发现磁盘阵列已经删除。
  9 [root@bogon ~]# lsblk
                 MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
 10 NAME
 11 sda
                   8:0 0 20G 0 disk
 12 —sda1
                   8:1 0 1G 0 part /boot
 13 └─sda2
                   8:2 0 19G 0 part
     —centos-root 253:0 0 17G 0 lvm /
 14
 15 —centos-swap 253:1 0 2G 0 lvm [SWAP]
                   8:16 0 20G 0 disk
 16 sdb
 17 sdc
                   8:32 0 20G 0 disk
 18 sdd
                   8:48 0 20G 0 disk
 19 sde
                   8:64 0 20G 0 disk
 20 sdf
                    8:80 0 20G 0 disk
                   11:0 1 9.6G 0 rom
 21 sr0
三、实战小结
本次实战完成了以下任务:
  • 磁盘阵列原理
  • 添加4块新硬盘
  • 创建RAID-10

    损坏一块硬盘

  • 替换新的硬盘(可以利用原来的三块硬盘,重建好恢复数据)
  • 重建后,发现阵列中的原有数据是并没有丢失
  • 删除磁盘阵列
磁盘阵列实战:
```

一、RAID磁盘阵列原理

2、创建磁盘阵列

5、删除磁盘阵列

三、实战小结

二、实战: 创建一个磁盘阵列并挂载使用 1、在虚拟机中添加4块新的硬盘

3、磁盘阵列损坏不影响数据安全4、替换新的硬盘并重建磁盘阵列

Version : 1.2

Raid Level : raid10

Raid Devices : 4
Total Devices : 4

Active Devices : 3

Working Devices : 3

Failed Devices : 1

Spare Devices : 0

Consistency Policy: resync

Layout : near=2

Chunk Size : 512K

Events: 19

Minor

64

Major

11

1213

15

17

21

22

232425

27

28

32

34

Number

Creation Time : Wed May 29 19:58:42 2024

Array Size : 41908224 (39.97 GiB 42.91 GB)

Used Dev Size : 20954112 (19.98 GiB 21.46 GB)

Persistence : Superblock is persistent

Update Time : Wed May 29 20:48:17 2024

Name: bogon:0 (local to host bogon)

UUID : de5a01ef:927c1b67:a07b1432:cd0f520d

RaidDevice State

removed

active sync set-B /dev/sdc
active sync set-A /dev/sdd

active sync set-B /dev/sde

工作的硬盘只有3块了

损坏了一块硬盘

State : clean, degraded