Tedu.cn
达内教育

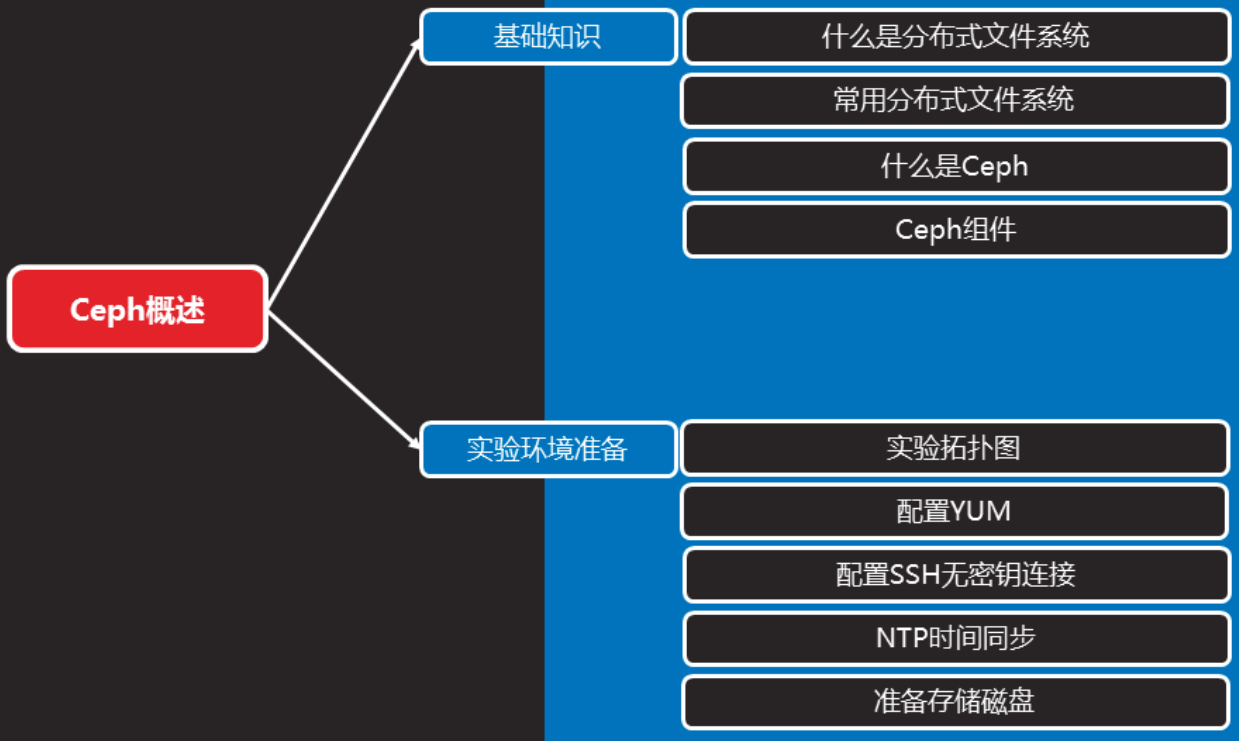
集群与存储

NSD CLUSTER DAY03

内容

上午	09:00 ~ 09:30	作业讲解和回顾
	09:30 ~ 10:20	Ceph概述
	10:30 ~ 11:20	
	11:30 ~ 12:20	部署Ceph集群
下午	14:00 ~ 14:50	
	15:00 ~ 15:50	Ceph块存储
	16:10 ~ 17:00	
	17:10 ~ 18:00	总结和答疑

Ceph概述



Tedu.cn 达内教育

基础知识

Tedu.cn 达内教育

什么是分布式文件系统

知识讲解

- 分布式文件系统（Distributed File System）是指文件系统管理的物理存储资源不一定直接连接在本地节点上，而是通过计算机网络与节点相连
- 分布式文件系统的设计基于客户机/服务器模式

常用分布式文件系统

Tedu.cn 达内教育

知识讲解

- Lustre
- Hadoop
- FastDFS
- Ceph
- GlusterFS

什么是Ceph

Tedu.cn 达内教育

知识讲解

- Ceph是一个分布式文件系统
- 具有高扩展、高可用、高性能的特点
- Ceph可以提供对象存储、块存储、文件系统存储
- Ceph可以提供PB级别的存储空间(PB→TB→GB)
  - 1024G*1024G=1048576G
- 软件定义存储(Software Defined Storage)作为存储行业的一大发展趋势，已经越来越受到市场的认可

帮助文档：http://docs.ceph.org/start/intro

ceph

Ceph组件

知识讲解

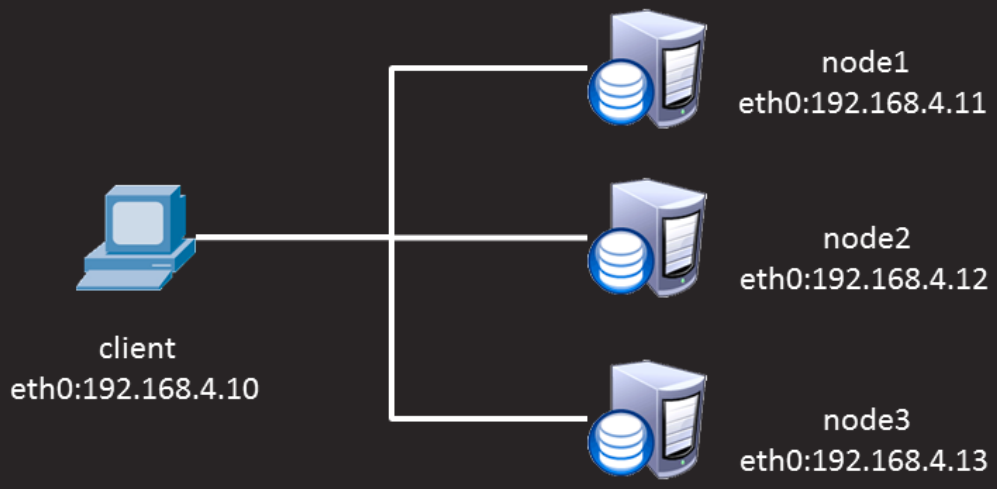
- OSDs
  - 存储设备
- Monitors
  - 集群监控组件
- RadosGateway（RGW）
  - 对象存储网关
- MDSs
  - 存放文件系统的元数据（对象存储和块存储不需要该组件）
- Client
  - ceph客户端

实验环境准备

实验拓扑图

- 1台客户端虚拟机
- 3台存储集群虚拟机

知识讲解



配置YUM

- 物理机创建网络yum源服务器

```
[root@root9pc01 ~]# yum -y install vsftpd
[root@root9pc01 ~]# mkdir  /var/ftp/ceph
[root@root9pc01 ~]# mount -o loop \
rhcs2.0-rhosp9-20161113-x86_64.iso  /var/ftp/ceph
[root@root9pc01 ~]# systemctl  restart  vsftpd
```

知识讲解

配置YUM（续1）

Tedu.cn 达内教育

知识讲解

- 虚拟机调用YUM源（下面以node1为例）

```
[root@node1 ~]# cat /etc/yum.repos.d/ceph.repo
[mon]
name=mon
baseurl=ftp://192.168.4.254/ceph/MON
gpgcheck=0
[osd]
name=osd
baseurl=ftp://192.168.4.254/ceph/OSD
gpgcheck=0
[tools]
name=tools
baseurl=ftp://192.168.4.254/ceph/Tools
gpgcheck=0
```

配置SSH无密钥连接

Tedu.cn 达内教育

知识讲解

- 修改主机名
- **警告：/etc/hosts解析的域名必须与本机主机名一致！！**

```
[root@node1 ~]# cat /etc/hosts
... ...
192.168.4.10      client
192.168.4.11      node1
192.168.4.12      node2
192.168.4.13      node3
[root@node1 ~]# for i in 10  11  12  13
> do
> scp  /etc/hosts  192.168.2.$i:/etc/
> done
```

配置SSH无密钥连接（续1）

Tedu.cn 达内教育

知识讲解

- 非交互生成密钥对

```
[root@node1 ~]# ssh-keygen  -f /root/.ssh/id_rsa   -N ''
```

- 发布密钥到各个主机（包括自己）

```
[root@node1 ~]# for i in 10  11  12  13
> do
> ssh-copy-id  192.168.4.$i
> done
```

NTP时间同步

Tedu.cn 达内教育

知识讲解

- 客户端创建NTP服务器

```
[root@client ~]#  yum -y install chrony
[root@client ~]#  cat /etc/chrony.conf
server 0.centos.pool.ntp.org iburst
allow 192.168.4.0/24
local stratum 10
[root@client ~]# systemctl  restart  chronyd
```

- 其他所有主机与其同步时间（下面以node1为例）

```
[root@node1 ~]#  cat /etc/chrony.conf
server 192.168.4.10  iburst
[root@node1 ~]# systemctl  restart  chronyd
```

准备存储磁盘

知识讲解

- 物理机上为每个虚拟机创建3个磁盘

```
[root@root9pc01 ~]#  cd /var/lib/libvirt/images
[root@root9pc01 ~]# qemu-img create -f qcow2 node1-vdb.vol 10G
… …
```

- 在图形环境中为虚拟机添加磁盘

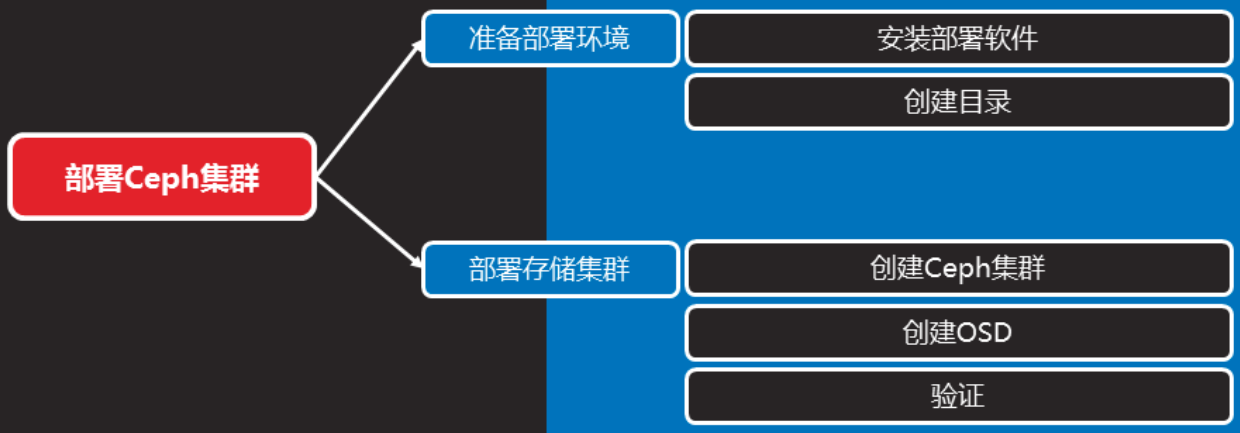
```
[root@root9pc01 ~]# virt-manager
```

案例1：实验环境

课堂练习

- 创建1台客户端虚拟机
- 创建3台存储集群虚拟机
- 配置主机名、IP地址、YUM源
- 修改所有主机的主机名
- 配置无密码SSH连接
- 配置NTP时间同步
- 创建虚拟机磁盘

部署Ceph集群



Tedu.cn
达内教育

准备部署环境

安装部署软件

Tedu.cn 达内教育

知识讲解

- 使用node1作为部署主机

```
[root@node1 ~]#  yum -y install ceph-deploy
```

- ceph-deploy命令与子命令都支持--help查看帮助

```
[root@node1 ~]#  ceph-deploy  --help
```

创建目录

Tedu.cn 达内教育

知识讲解

- 为部署工具创建目录，存放密钥与配置文件

```
[root@node1 ~]#  mkdir ceph-cluster
[root@node1 ~]#  cd ceph-cluster/
```

Tedu.cn 达内教育

部署存储集群

Tedu.cn 达内教育

创建Ceph集群

知识讲解

- 创建Ceph集群配置（所有节点都为mon）

```
[root@node1 ceph-cluster]#  ceph-deploy new node1 node2 node3
```

- 给所有节点安装Ceph软件包

```
[root@node1 ceph-cluster]# for i in node1 node2 node3
do
   ssh  $i "yum -y install ceph-mon ceph-osd ceph-mds ceph-radosgw"
done
```

- 初始化所有节点的mon服务（主机名解析必须对）

```
[root@node1 ceph-cluster]# ceph-deploy mon create-initial
//这里没有指定主机，是因为第一步创建的配置文件中已经有了，
//所以要求主机名解析必须对，否则连接不到对应的主机
```

创建Ceph集群（续1）

知识讲解

- 初始化monitor常见错误

如果提示如下错误信息：

```
[node1][ERROR ] admin_socket: exception getting command descriptions:
[Error 2] No such file or directory
```

解决方案如下（在node1操作）：

```
[root@node1 ceph-cluster]# vim ceph.conf   #文件最后追加以下内容
public_network = 192.168.4.0/24
```

修改后重新推送配置文件

```
[root@node1 ceph-cluster]# ceph-deploy --overwrite-conf config push
node1 node2 node3
```

创建OSD

知识讲解

- 所有节点准备磁盘分区（下面以node1为例）

```
[root@node1 ~]#  parted  /dev/vdb  mklabel  gpt
[root@node1 ~]#  parted  /dev/vdb  mkpart primary  1M  50%
[root@node1 ~]#  parted  /dev/vdb  mkpart primary  50%  100%

[root@node1 ~]# chown  ceph.ceph  /dev/vdb1
[root@node1 ~]# chown  ceph.ceph  /dev/vdb2
```

//这两个分区用来做存储服务器的日志journal盘

创建OSD（续1）

知识讲解

- 初始化清空磁盘数据（仅node1操作即可）

```
[root@node1 ~]# ceph-deploy disk zap node1:vdc node1:vdd
[root@node1 ~]# ceph-deploy disk zap node2:vdc node2:vdd
[root@node1 ~]# ceph-deploy disk zap node3:vdc node3:vdd
```

- 创建OSD存储空间（仅node1操作即可）

```
[root@node1 ~]# ceph-deploy osd create node1:vdc:/dev/vdb1
node1:vdd:/dev/vdb2
//创建osd存储设备，vdc为集群提供存储空间，vdb1提供JOURNAL日志，一个存储设备对应一个日志设备，日志需要SSD，不需要很大
[root@node1 ~]# ceph-deploy osd create node2:vdc:/dev/vdb1
node2:vdd:/dev/vdb2
[root@node1 ~]# ceph-deploy osd create node3:vdc:/dev/vdb1
node3:vdd:/dev/vdb2
```

验证

知识讲解

- 查看集群状态

```
[root@node1 ~]# ceph -s
```

- 可能出现的错误
  - osd create创建OSD存储空间，如提示run 'gatherkeys'

```
[root@node1 ~]# ceph-deploy gatherkeys node1 node2 node3
```

  - ceph -s查看状态，如果失败

```
[root@node1 ~]# systemctl restart ceph\*.service ceph\*.target
//在所有节点，或仅在失败的节点重启服务
```

验证（续2）

知识讲解

- 查看集群状态

  [root@node1 ~]# ceph -s

- 可能出现的错误
  - health: HEALTH_WARN

    clock skew detected on node2, node3...
  - clock skew(时间不同步）

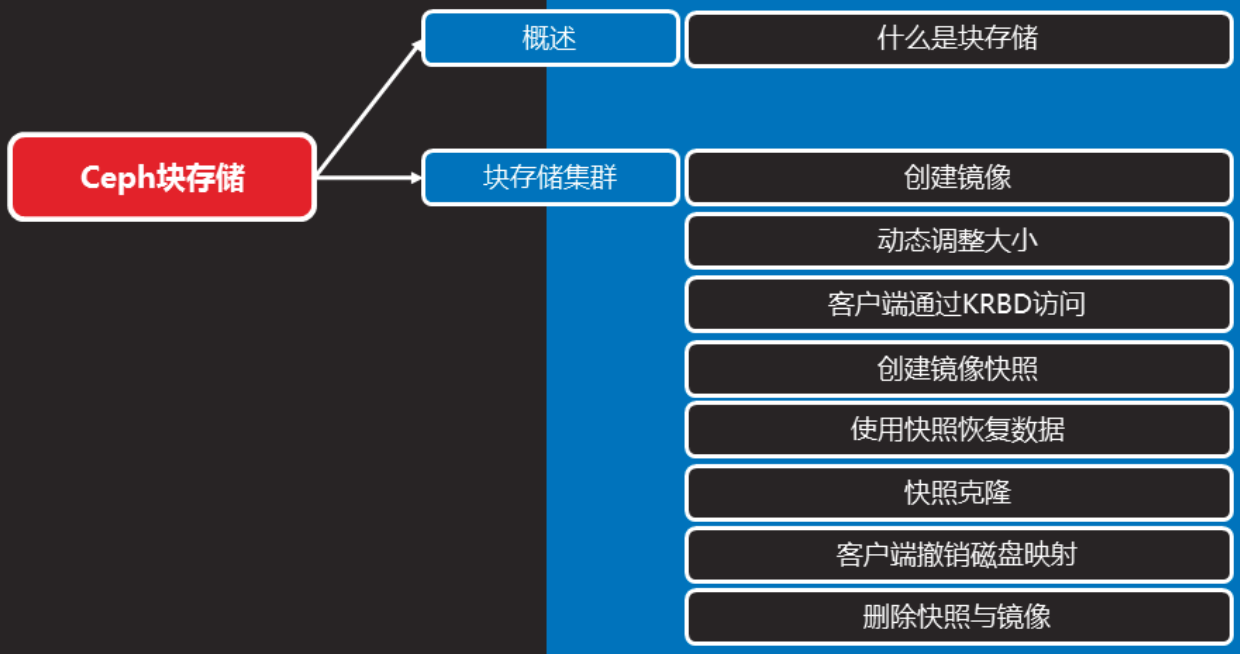
- 解决：
  - 请先将所有主机的时间都使用NTP时间同步！！！

案例2：部署ceph集群

课堂练习

- 安装部署工具ceph-deploy
- 创建ceph集群
- 准备日志磁盘分区
- 创建OSD存储空间
- 查看ceph状态，验证

Ceph块存储



概述

什么是块存储

知识讲解

- 单机块设备
  - 光盘
  - 磁盘
- 分布式块存储
  - Ceph
  - Cinder

什么是块存储（续1）

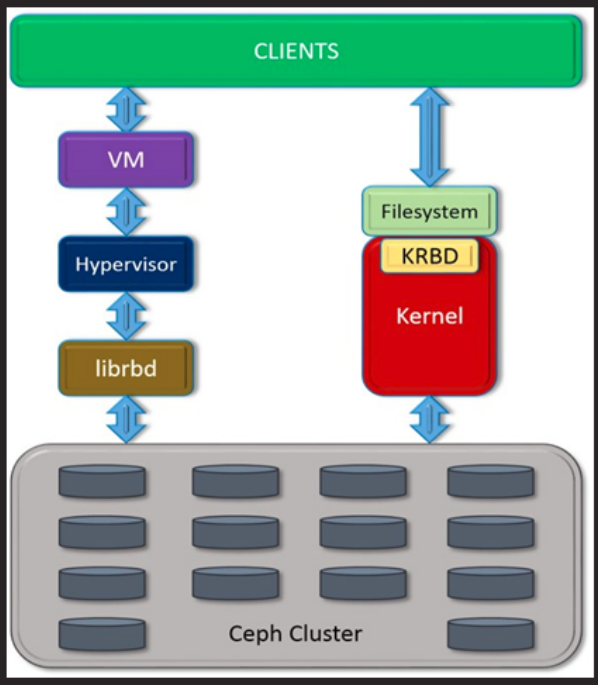
知识讲解

- Ceph块设备也叫做RADOS块设备
  - RADOS block device：RBD
- RBD驱动已经很好的集成在了Linux内核中
- RBD提供了企业功能，如快照、COW克隆等等
- RBD还支持内存缓存，从而能够大大提高性能

什么是块存储（续2）

- Linux内核可用直接访问Ceph块存储
- KVM可用借助于librbd访问

知识讲解



块存储集群

创建镜像

知识讲解

- 查看存储池（默认有一个rbd池）

```
[root@node1 ~]# ceph osd lspools
0 rbd,
```

- 创建镜像、查看镜像

```
[root@node1 ~]# rbd create demo-image --image-feature  layering --size 10G
[root@node1 ~]# rbd create rbd/image --image-feature  layering --size 10G
[root@node1 ~]# rbd list
[root@node1 ~]# rbd info demo-image
rbd image 'demo-image':
        size 10240 MB in 2560 objects
        order 22 (4096 kB objects)
        block_name_prefix: rbd_data.d3aa2ae8944a
        format: 2
        features: layering
```

动态调整大小

知识讲解

- 缩小容量

```
[root@node1 ~]# rbd resize --size 7G image --allow-shrink
[root@node1 ~]# rbd info image
```

- 扩容容量

```
[root@node1 ~]# rbd resize --size 15G image
[root@node1 ~]# rbd info image
```

客户端通过KRBD访问

知识讲解

- 客户端需要安装ceph-common软件包
- 拷贝配置文件（否则不知道集群在哪）
- 拷贝连接密钥（否则无连接权限）

```
[root@client ~]# yum -y  install ceph-common
[root@client ~]# scp 192.168.4.11:/etc/ceph/ceph.conf  /etc/ceph/
[root@client ~]# scp 192.168.4.11:/etc/ceph/ceph.client.admin.keyring \
/etc/ceph/
```

- 映射镜像到本地磁盘

```
[root@client ~]# rbd map image
[root@client ~]#  lsblk
[root@client ~]# rbd showmapped
id pool image snap device
0  rbd  image -    /dev/rbd0
```

客户端通过KRBD访问（续1）

知识讲解

- 客户端格式化、挂载分区

```
[root@client ~]# mkfs.xfs /dev/rbd0
[root@client ~]# mount /dev/rbd0 /mnt/
[root@client ~]# echo "test" > /mnt/test.txt
```

创建镜像快照

知识讲解

- 查看镜像快照

```
[root@node1 ~]# rbd snap ls image
```

- 创建镜像快照

```
[root@node1 ~]# rbd snap create image --snap image-snap1
[root@node1 ~]# rbd snap ls image
SNAPID NAME          SIZE
     4 image-snap1 15360 MB
```

- 注意：快照使用COW技术，对大数据快照速度会很快！

使用快照恢复数据

知识讲解

- 删除客户端写入的测试文件

```
[root@client ~]# rm  -rf   /mnt/test.txt
```

- 还原快照

```
[root@node1 ~]# rbd snap rollback image --snap image-snap1
```

- 客户端重新挂载分区

```
[root@client ~]# umount  /mnt
[root@client ~]# mount /dev/rbd0 /mnt/
[root@client ~]# ls  /mnt
```

快照克隆

知识讲解

- 如果想从快照恢复出来一个新的镜像，则可以使用克隆
- 注意，克隆前，需要对快照进行<保护>操作
- 被保护的快照无法删除，取消保护(unprotect)

```
[root@node1 ~]#  rbd snap protect image --snap image-snap1
[root@node1 ~]#  rbd snap rm image --snap image-snap1   //会失败

[root@node1 ~]# rbd clone \
image --snap image-snap1 image-clone --image-feature layering

//使用image的快照image-snap1克隆一个新的image-clone镜像
```

快照克隆（续1）

知识讲解

- 查看克隆镜像与父镜像快照的关系

```
[root@node1 ~]#  rbd info image-clone
rbd image 'image-clone':
        size 15360 MB in 3840 objects
        order 22 (4096 kB objects)
        block_name_prefix: rbd_data.d3f53d1b58ba
        format: 2
        features: layering
        flags:
        parent: rbd/image@image-snap1
```

快照克隆（续2）

Tedu.cn 达内教育

知识讲解

- 克隆镜像很多数据都来自于快照链
- 如果希望克隆镜像可以独立工作，就需要将父快照中的数据，全部拷贝一份，但比较耗时！！！

```
[root@node1 ~]#  rbd flatten image-clone
[root@node1 ~]#  rbd info image-clone
rbd image 'image-clone':
        size 15360 MB in 3840 objects
        order 22 (4096 kB objects)
        block_name_prefix: rbd_data.d3f53d1b58ba
        format: 2
        features: layering
        flags:
//注意，父快照信息没了！
```

客户端撤销磁盘映射

Tedu.cn 达内教育

知识讲解

- umount挂载点

```
[root@client ~]# umount /mnt
```

- 取消RBD磁盘映射

```
[root@client ~]# rbd showmapped
id pool image      snap device
0  rbd  image      -    /dev/rbd0
//语法格式:
[root@client ~]# rbd unmap /dev/rbd/{poolname}/{imagename}

[root@client ~]# rbd unmap /dev/rbd/rbd/image
```

删除快照与镜像

知识讲解

- 删除快照（确保快照未被保护）

```
[root@node1 ~]# rbd snap rm image --snap image-snap
```

- 删除镜像

```
[root@node1 ~]# rbd  list
[root@node1 ~]# rbd  rm  image
```

案例3：创建Ceph块存储

课堂练习

- 创建块存储镜像
- 客户端映射镜像
- 创建镜像快照
- 使用快照还原数据
- 使用快照克隆镜像
- 删除快照与镜像

总结和答疑

Tedu.cn
达内教育

还原快照后无法挂载

问题现象

- 创建镜像快照
- 客户端对挂载的磁盘分区卸载后，再次挂载失败

知识讲解

故障分析及排除

- 再次对快照还原一次即可

知识讲解