

第一周实战任务 2

实验目标

使用 `/dev/sdb` 创建一个 LVM 存储 `/data`:

`/data` 使用逻辑卷 `/dev/vgdata/lv_data` (10G)

扩容 LV 到 20G

验证文件系统扩容成功

再扩容 LV 回 15G (模拟释放空间)

验证整个扩容过程数据不损坏

EXT4 版本扩容缩容

一、扩容

1、确认新磁盘 `/dev/sdb`

```
[root@localhost ~]# lsblk
NAME                                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                                  8:0    0   20G  0 disk
├─sda1                              8:1    0    1G  0 part /boot
└─sda2                              8:2    0   19G  0 part
   ├─centos-root 253:0    0   17G  0 lvm  /
   └─centos-swap 253:1    0    2G  0 lvm  [SWAP]
sdb                                  8:16    0   30G  0 disk
sr0                                  11:0    1   4.4G  0 rom
```

2、创建 LVM 环境

创建 PV 把物理磁盘变成 LVM 可用的物理卷

```
[root@localhost ~]# pvcreate /dev/sdb
Physical volume "/dev/sdb" successfully created.
```

创建 VG 创建存储池，将 PV 加入卷组。

```
[root@localhost ~]# vgcreate vgdata /dev/sdb
Volume group "vgdata" successfully created
```

创建 LV (初始 10G) 在 VG 中划出 10G，用来挂载 `/data`

```
[root@localhost ~]# lvcreate -L 10G -n lv_data vgdata
Logical volume "lv_data" created.
```

3、创建 EXT4 文件系统并挂载到 `/data`

1、格式化为 ext4

```
[root@localhost ~]# mkfs.ext4 /dev/vgdata/lv_data
mke2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
文件系统标签=
OS type: Linux
块大小=4096 (log=2)
```

分块大小=4096 (log=2)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
655360 inodes, 2621440 blocks
131072 blocks (5.00%) reserved for the super user
第一个数据块=0
Maximum filesystem blocks=2151677952
80 block groups
32768 blocks per group, 32768 fragments per group
8192 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: 完成
正在写入 inode 表: 完成
Creating journal (32768 blocks): 完成
Writing superblocks and filesystem accounting information: 完成

2、创建挂载点并挂载

```
[root@localhost ~]# mkdir /data  
[root@localhost ~]# mount /dev/vgdata/lv_data /data
```

3、验证挂载

```
[root@localhost ~]# df -Th /data
```

文件系统	类型	容量	已用	可用	已用%	挂载点
/dev/mapper/vgdata-lv_data	ext4	9.8G	37M	9.2G	1%	/data

```
[root@localhost ~]# df -Th /data
```

文件系统	类型	容量	已用	可用	已用%	挂载点
/dev/mapper/vgdata-lv_data	ext4	9.8G	37M	9.2G	1%	/data

4、写入测试文件（用于验证缩容后数据是否损坏）

```
[root@localhost ~]# echo "lvm-resize-test" > /data/check.txt  
[root@localhost ~]# md5sum /data/check.txt  
aece90d101416b5e64911fdc882c3237 /data/check.txt  
[root@localhost ~]# cat /data/check.txt  
lvm-resize-test
```

```
[root@localhost ~]# echo "lvm-resize-test" > /data/check.txt  
[root@localhost ~]# md5sum /data/check.txt  
aece90d101416b5e64911fdc882c3237 /data/check.txt
```

4、扩容 LV 从 10G → 20G

1、扩容 LV

```
[root@localhost ~]# lvextend -L 20G /dev/vgdata/lv_data  
New size (5120 extents) matches existing size (5120 extents).
```

2、扩容文件系统（EXT4 自动填满整个 LV）

```
[root@localhost ~]# resize2fs /dev/vgdata/lv_data  
resize2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
```

```
Filesystem at /dev/vgdata/lv_data is mounted on /data; on-line resizing required
old_desc_blocks = 2, new_desc_blocks = 3
The filesystem on /dev/vgdata/lv_data is now 5242880 blocks long.
```

3、验证

```
[root@localhost ~]# df -Th /data
```

文件系统	类型	容量	已用	可用	已用%	挂载点
/dev/mapper/vgdata-lv_data	ext4	20G	44M	19G	1%	/data

```
[root@localhost ~]# df -Th /dat
文件系统      类型  容量  已用  可用  已用% 挂载点
/dev/mapper/vgdata-lv_data ext4   20G   44M   19G    1% /data
[root@localhost ~]#
```

二、缩容

1、缩容 LV 从 20G → 15G（必须严格按顺序）

顺序必须：

卸载 → fsck → 缩文件系统 → 缩 LV → 挂载

1.1 卸载

```
[root@localhost ~]# umount /data
```

1.2 检查文件系统

```
[root@localhost ~]# e2fsck -f /dev/vgdata/lv_data
e2fsck 1.42.9 (28-Dec-2013)
第一步：检查 inode,块,和大小
第二步：检查目录结构
第 3 步：检查目录连接性
Pass 4: Checking reference counts
第 5 步：检查簇概要信息
/dev/vgdata/lv_data: 12/1310720 files (0.0% non-contiguous), 126312/5242880 blocks
```

```
[root@localhost ~]# e2fsck -f /dev/vgdata/lv_data
e2fsck 1.42.9 (28-Dec-2013)
第一步：检查inode,块,和大小
第二步：检查目录结构
第3步：检查目录连接性
Pass 4: Checking reference counts
第5步：检查簇概要信息
/dev/vgdata/lv_data: 12/1310720 files (0.0% non-contiguous), 126312/5242880 blocks
```

1.3 先缩文件系统到 15G

```
[root@localhost ~]# resize2fs /dev/vgdata/lv_data 15G
resize2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Resizing the filesystem on /dev/vgdata/lv_data to 3932160 (4k) blocks.
The filesystem on /dev/vgdata/lv_data is now 3932160 blocks long.
```

解释：先把“货架”缩小，否则后面缩 LV 会直接截断数据。

这里将 LV 比喻成“房子”，把系统文件比喻成“货架”

如果先把房子砍断的话，那么货架必定会损坏。反之，先将货架缩小，再将房子缩小，那么货架也不会受到损坏。

1.4 再缩 LV 到 15G

```
[root@localhost ~]# lvreduce -L 15G /dev/vgdata/lv_data
WARNING: Reducing active logical volume to 15.00 GiB.
THIS MAY DESTROY YOUR DATA (filesystem etc.)
Do you really want to reduce vgdata/lv_data? [y/n]: y
Size of logical volume vgdata/lv_data changed from 20.00 GiB (5120 extents) to 15.00 GiB (3840 extents).
Logical volume vgdata/lv_data successfully resized.
```

1.5 重新挂载，检测

```
[root@localhost ~]# mount /dev/vgdata/lv_data /data
[root@localhost ~]# df -Th /data
```

文件系统	类型	容量	已用	可用	已用%	挂载点
/dev/mapper/vgdata-lv_data	ext4	15G	41M	14G	1%	/data

```
[root@localhost ~]# mount /dev/vgdata/lv_data /data
[root@localhost ~]# df -Th /data
```

文件系统	类型	容量	已用	可用	已用%	挂载点
/dev/mapper/vgdata-lv_data	ext4	15G	41M	14G	1%	/data

2、最终测验

验证数据未损坏（MD5 校验）

```
[root@localhost ~]# md5sum /data/check.txt
aece90d101416b5e64911fdc882c3237 /data/check.txt
[root@localhost ~]# cat /data/check.txt
lvm-resize-test
```

```
[root@localhost ~]# md5sum /data/check.txt
aece90d101416b5e64911fdc882c3237 /data/check.txt
[root@localhost ~]# cat /data/check.txt
lvm-resize-test
[root@localhost ~]#
```

可以看到得到与缩容前 完全相同的 MD5 值。

```
[root@localhost ~]# df -h
```

文件系统	容量	已用	可用	已用%	挂载点
devtmpfs	898M	0	898M	0%	/dev
tmpfs	910M	0	910M	0%	/dev/shm
tmpfs	910M	9.6M	901M	2%	/run
tmpfs	910M	0	910M	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/mapper/centos-root	17G	2.4G	15G	14%	/
/dev/sda1	1014M	151M	864M	15%	/boot
tmpfs	182M	0	182M	0%	/run/user/0
/dev/mapper/vgdata-lv_data	15G	41M	14G	1%	/data

```
[root@localhost ~]# df -h
文件系统          容量  已用  可用  已用% 挂载点
devtmpfs          898M    0  898M    0% /dev
tmpfs             910M    0  910M    0% /dev/shm
tmpfs             910M  9.6M  901M    2% /run
tmpfs             910M    0  910M    0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/centos-root 17G  2.4G   15G   14% /
/dev/sda1         1014M  151M  864M   15% /boot
tmpfs            182M    0  182M    0% /run/user/0
/dev/mapper/vgdata-lv_data 15G   41M   14G    1% /data
```

XFS 版本扩容缩容

一、扩容

这里的步骤和上面的基本一致，所以就简单过一遍

```
[root@localhost ~]# lsblk
NAME                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                  8:0    0   20G  0 disk
├─sda1               8:1    0    1G  0 part /boot
└─sda2               8:2    0   19G  0 part
   ├─centos-root     253:0    0   17G  0 lvm  /
   └─centos-swap     253:1    0    2G  0 lvm  [SWAP]
sdb                  8:16    0   30G  0 disk
└─vgdata-lv_data    253:2    0   15G  0 lvm
sdc                  8:32    0   30G  0 disk
sr0                 11:0    1   4.4G  0 rom
```

```
[root@localhost ~]# lsblk
NAME                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                  8:0    0   20G  0 disk
├─sda1               8:1    0    1G  0 part /boot
└─sda2               8:2    0   19G  0 part
   ├─centos-root     253:0    0   17G  0 lvm  /
   └─centos-swap     253:1    0    2G  0 lvm  [SWAP]
sdb                  8:16    0   30G  0 disk
└─vgdata-lv_data    253:2    0   15G  0 lvm
sdc                  8:32    0   30G  0 disk
sr0                 11:0    1   4.4G  0 rom
```

1、创建 LVM 环境

```
[root@localhost ~]# pvcreate /dev/sdc
Physical volume "/dev/sdc" successfully created.

[root@localhost ~]# vgcreate vgdata2 /dev/sdc
/dev/vgdata: already exists in filesystem
Run `vgcreate --help' for more information.

[root@localhost ~]# lvcreate -L 10G -n lv_xdata2 vgdata2
Logical volume "lv_xdata2" created.

[root@localhost ~]# df -Th /xdata02
```

文件系统	类型	容量	已用	可用	已用%	挂载点
/dev/mapper/vgdata2-lv_xdata2	xfs	10G	33M	10G	1%	/xdata02

2、创建 XFS 文件系统并挂载

```
[root@localhost ~]# mount /dev/vgdata2/lv_xdata2 /xdata02
```

```
[root@localhost ~]# df -Th /xdata02
```

文件系统	类型	容量	已用	可用	已用%	挂载点
/dev/mapper/vgdata2-lv_xdata2	xfs	10G	33M	10G	1%	/xdata02

```
[root@localhost ~]# lsblk
```

NAME	MAJ:MIN	RM	SIZE	RO	TYPE	MOUNTPOINT
sda	8:0	0	20G	0	disk	
├─sda1	8:1	0	1G	0	part	/boot
└─sda2	8:2	0	19G	0	part	
├─centos-root	253:0	0	17G	0	lvm	/
└─centos-swap	253:1	0	2G	0	lvm	[SWAP]
sdb	8:16	0	30G	0	disk	
├─vgdata-lv_data	253:2	0	15G	0	lvm	
└─vgdata-lv_xdata	253:3	0	10G	0	lvm	/xdata
sdc	8:32	0	30G	0	disk	
└─vgdata2-lv_xdata2	253:4	0	10G	0	lvm	/xdata02
sr0	11:0	1	4.4G	0	rom	

```
[root@localhost ~]# df -Th /xdata02
文件系统      类型  容量  已用  可用  已用%  挂载点
dev/mapper/vgdata2-lv_xdata2 xfs    10G    33M    10G    1% /xdata02
[root@localhost ~]# lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda          8:0    0   20G  0 disk
├─sda1       8:1    0    1G  0 part /boot
└─sda2       8:2    0   19G  0 part
    ├─centos-root 253:0    0   17G  0 lvm  /
    └─centos-swap 253:1    0    2G  0 lvm  [SWAP]
sdb          8:16    0   30G  0 disk
├─vgdata-lv_data 253:2    0   15G  0 lvm
└─vgdata-lv_xdata 253:3    0   10G  0 lvm  /xdata
sdc          8:32    0   30G  0 disk
└─vgdata2-lv_xdata2 253:4    0   10G  0 lvm  /xdata02
sr0         11:0    1   4.4G  0 rom
```

3、扩容 LV（逻辑卷）以及 XFS 文件系统 将 10G 扩容到 20G

```
[root@localhost ~]# lvextend -L 20G /dev/vgdata2/lv_xdata2
```

Size of logical volume vgdata2/lv_xdata2 changed from 10.00 GiB (2560 extents) to 20.00 GiB (5120 extents).

Logical volume vgdata2/lv_xdata2 successfully resized.

```
[root@localhost ~]# xfs_growfs /xdata02
```

```
meta-data=/dev/mapper/vgdata2-lv_xdata2 isize=512    agcount=4, agsize=655360 blks
        =                               sectsz=512    attr=2, projid32bit=1
        =                               crc=1        finobt=0 spinodes=0
data     =                               bsize=4096    blocks=2621440, imaxpct=25
        =                               sunit=0      swidth=0 blks
naming   =version 2                     bsize=4096    ascii-ci=0 ftype=1
```



```
log          =internal          bsize=4096   blocks=2560, version=2
              =                  sectsz=512     sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none                  extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
data blocks changed from 2621440 to 5242880
```

4、验证扩容结果

```
[root@localhost ~]# df -Th /xdata02
文件系统          类型  容量  已用  可用  已用%  挂载点
/dev/mapper/vgdata2-lv_xdata2 xfs    20G   33M   20G    1% /xdata02
[root@localhost ~]# lsblk
NAME                                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                                  8:0    0   20G  0 disk
├─sda1                              8:1    0    1G  0 part /boot
└─sda2                              8:2    0   19G  0 part
   ├─centos-root                    253:0    0   17G  0 lvm  /
   └─centos-swap                    253:1    0    2G  0 lvm  [SWAP]
sdb                                  8:16    0   30G  0 disk
├─vgdata-lv_data                   253:2    0   15G  0 lvm
└─vgdata-lv_xdata                  253:3    0   10G  0 lvm  /xdata
sdc                                  8:32    0   30G  0 disk
└─vgdata2-lv_xdata2               253:4    0   20G  0 lvm  /xdata02
sr0                                  11:0    1   4.4G  0 rom
```

```
[root@localhost ~]# df -Th /xdata02
文件系统          类型  容量  已用  可用  已用%  挂载点
/dev/mapper/vgdata2-lv_xdata2 xfs    20G   33M   20G    1% /xdata02
[root@localhost ~]# lsblk
NAME                                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                                  8:0    0   20G  0 disk
├─sda1                              8:1    0    1G  0 part /boot
└─sda2                              8:2    0   19G  0 part
   ├─centos-root                    253:0    0   17G  0 lvm  /
   └─centos-swap                    253:1    0    2G  0 lvm  [SWAP]
sdb                                  8:16    0   30G  0 disk
├─vgdata-lv_data                   253:2    0   15G  0 lvm
└─vgdata-lv_xdata                  253:3    0   10G  0 lvm  /xdata
sdc                                  8:32    0   30G  0 disk
└─vgdata2-lv_xdata2               253:4    0   20G  0 lvm  /xdata02
sr0                                  11:0    1   4.4G  0 rom
[root@localhost ~]#
```

二、缩容

XFS 缩容 (20G → 9G)

注意:

XFS 不支持 shrink

只能通过“迁移法”完成缩容。

我们只对 **vgdata2 → lv_xdata2** 做缩容，
整个过程我们自己造一个新 LV 来接数据。

1、创建一个新的 LV（9G）用于迁移

（没剩余空间了，只能 9G 了）

```
[root@localhost ~]# lvcreate -L 9G -n lv_xdata_new vgdata2
Logical volume "lv_xdata_new" created.
```

创建效验文件（哈希值，后面用于测试文件有没有损坏）

```
[root@localhost ~]# echo "xfs-shrink-test" > /xdata02/check.txt
[root@localhost ~]# md5sum /xdata02/check.txt
2ef47a4b306b1ad555994df349271a8f /xdata02/check.txt
```

```
total size is 0 speedup is 0.00
[root@localhost ~]# echo "xfs-shrink-test" > /xdata02/check.txt
[root@localhost ~]# md5sum /xdata02/check.txt
2ef47a4b306b1ad555994df349271a8f /xdata02/check.txt
```

2、格式化

```
[root@localhost ~]# mkfs.xfs /dev/vgdata2/lv_xdata_new
meta-data=/dev/vgdata2/lv_xdata_new isize=512    agcount=4, agsize=589824 blks
         =                       sectsz=512    attr=2, projid32bit=1
         =                       crc=1        finobt=0, sparse=0
data      =                       bsize=4096    blocks=2359296, imaxpct=25
         =                       sunit=0      swidth=0 blks
naming    =version 2              bsize=4096    ascii-ci=0 ftype=1
log        =internal log          bsize=4096    blocks=2560, version=2
         =                       sectsz=512    sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime  =none                   extsz=4096    blocks=0, rtextents=0
```

3、挂载新 LV 到临时目录

```
[root@localhost ~]# mkdir /xdata_new
[root@localhost ~]# mount /dev/vgdata2/lv_xdata_new /xdata_new
```

4、数据迁移（核心步骤）

```
[root@localhost ~]# yum -y install rsync
[root@localhost ~]# rsync -avx /xdata02/ /xdata_new/
sending incremental file list
./
check.txt

sent 130 bytes  received 38 bytes  336.00 bytes/sec
total size is 16  speedup is 0.10
```

5、校验一致性（非常重要）

```
[root@localhost ~]# diff -r /xdata02 /xdata_new
[root@localhost ~]#
```



```

[root@localhost ~]# mount /dev/vgdata2/lv_xdata2 /xdata02
[root@localhost ~]# df -Th /xdata02
文件系统              类型 容量 已用 可用 已用% 挂载点
/dev/mapper/vgdata2-lv_xdata2 xfs 9.0G 33M 9.0G 1% /xdata02
[root@localhost ~]# lsblk
NAME                                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                                  8:0    0   20G  0 disk
├─sda1                              8:1    0    1G  0 part /boot
├─sda2                              8:2    0   19G  0 part
│   ├─centos-root                    253:0    0   17G  0 lvm /
│   └─centos-swap                    253:1    0    2G  0 lvm [SWAP]
sdb                                  8:16    0   30G  0 disk
├─vgdata-lv_data                    253:2    0   15G  0 lvm
└─vgdata-lv_xdata                    253:3    0   10G  0 lvm /xdata
sdc                                  8:32    0   30G  0 disk
└─vgdata2-lv_xdata2                  253:5    0    9G  0 lvm /xdata02
sr0                                  11:0    1   4.4G  0 rom
[root@localhost ~]#

```

缩容后再次计算 MDS

```

[root@localhost ~]# md5sum /xdata02/check.txt
2ef47a4b306b1ad555994df349271a8f /xdata02/check.txt
[root@localhost ~]# cat /xdata02/check.txt
xfs-shrink-test

```

```

[root@localhost ~]# md5sum /xdata02/check.txt
2ef47a4b306b1ad555994df349271a8f /xdata02/check.txt
[root@localhost ~]# cat /xdata02/check.txt
xfs-shrink-test
[root@localhost ~]#

```

可以看到和缩容前一模一样

缩容练习完美收官

