

# 第十章: 高级文件系统管理

尚硅谷云计算 Linux 课程

版本: V1.0

讲师:沈超

一、磁盘配额

1、磁盘配额概念

2、磁盘配额条件

◆ 内核必须支持磁盘配额

[root@localhost ~]# grep CONFIG\_QUOTA /boot/config-2.6.32-279.el6.i686

CONFIG\_QUOTA=y

CONFIG\_QUOTA\_NETLINK\_INTERFACE=y

# CONFIG\_QUOTA\_DEBUG is not set

CONFIG\_QUOTA\_TREE=y

CONFIG\_QUOTACTL=y

◆ 系统中必须安装了 quota 工具,我们的 Linux 默认是安装了 quota 工具的,查看命令如下
 [root@localhost ~]# rpm -qa | grep quota

quota-3.17-16.e16.i686

要支持磁盘配额的分区必须开启磁盘配额功能,这个功能需要手工开启,不再是默认就开启的

- 3、概念
- 1) 用户配额和组配额
- 2) 磁盘容量限制和文件个数限制
- 3) 软限制和硬限制
- 4) 宽限时间

如果用户的空间占用数处于软限制和硬限制之间,统会在用户登陆时警告用户磁盘将满,,这个时间就是宽限时间,默认是7天。如果达到了宽限时间,用户的磁盘占用量还超过软限制,那么软限制就会升级为硬限制。

4、磁盘配额规划

我们开始磁盘配额实验,首先我们来规划下我们的实验:

- ◇ 磁盘配额是限制的普通用户在分区上使用磁盘空间和文件个数的,所以我们需要指定一个分区。那么我们手工建立一个5GB的/dev/sdb1分区,把它挂载到/disk目录当中。
- ◆ 还有我们需要建立被限制的用户和用户组。那么我们假设需要限制 user1、user2 和 user3 用户,这三个用户属于 test 用户组。
- ◆ 其中 test 组磁盘容量硬限制为 500MB, 软限制 450MB, 文件个数不做限制。user1 用户为了 便于测试,磁盘容量硬限制为 50MB, 软限制为 40MB, 文件个数硬限制限制为 10 个, 软限制 为 8 个。user2 和 user3 用户磁盘容量硬限制为 250MB, 软限制为 200MB, 文件个数不做限制。
- ◆ 大家发现 user1、user2 和 user3 用户加起来的磁盘容量限制为 550MB, 超过了 test 组的磁



盘容量限制 500MB。这样的话,某个用户可能达不到自己的用户限制,而达到组限制时就不 能再写入数据了。也就是说,如果用户限制和组限制同时存在,那么哪个限制更小,哪个限 制优先生效。

- ◆ 系统宽限时间我们改为8天。
- 5、磁盘配额步骤
- 1)分5GB的/dev/sdb1分区,并将它挂载到/disk目录当中
- 2) 建立需要做限制的用户和用户组

```
[root@localhost ~]# groupadd test
[root@localhost ~]# useradd -G test user1
[root@localhost ~]# useradd -G test user2
[root@localhost ~]# useradd -G test user3
[root@localhost ~]# passwd user1
[root@localhost ~]# passwd user2
[root@localhost ~]# passwd user3
```

#### 3) 、在分区上开启磁盘配额功能

[root@localhost ~]# mount -o remount, usrquota, grpquota /disk #重新挂载/disk 分区,并加入用户和用户组的磁盘配额功能

我们要想永久生效,则需要修改/etc/fstab 文件,改成:

[root@localhost ~]# vi /etc/fstab

/dev/sdb1 /disk ext4 defaults,usrquota,grpquota 0 0 *···省略部分输出····* [root@localhost <sup>~</sup>]# mount - o remount /disk *#修改配置文件如果想要生效,必须重启系统,否则也需要把分区重新挂载一遍。* 

4) 、建立磁盘配额的配置文件

[root@localhost ~]# quotacheck [选项] [分区名]

选项:

- -a: 扫描/etc/mtab 文件中所有启用磁盘配额功能的分区。如果加入此参数,命令后面 就不需要加入分区名了
- -c: 不管原有的配置文件, 重新扫描并建立新的配置文件
- -u: 建立用户配额的配置文件,也就是生成 aquota. user 文件
- -g: 建立组配额的配置文件, 会生成 aquota. group 文件
- -v: 显示扫描过程
- -m: 强制以读写的方式扫描文件系统,和-M类似。一般扫描根分区时使用。
- -f: 强制扫描文件系统,并写入新的配置文件。一般扫描新添加的硬盘分区时使用

[root@localhost ~]# quotacheck -avug 需要关闭 SELinux, 否则会报错



[root@localhost ~]# 11 /disk/

总用量 24

-rw------1 root root 6144 4月 17 01:08 aquota.group -rw------1 root root 6144 4月 17 01:08 aquota.user #/disk 目录中两个配额配置文件已经建立

如果需要给根分区开启配额功能,需要: [root@localhost ~]# vi /etc/fstab UUID=c2ca6f57-b15c-43ea-bca0-f239083d8bd2 / ext4 defaults, usrquota, grpquota 1 1 #开启/分区的配额功能 [root@localhost ~]# mount -o remount / #重新挂载/分区 [root@localhost ~]# quotacheck -avugm 如果我们自动扫描/分区建立配额配置文件时,因为/分区已经挂载成读写系统,而 quotacheck 需要把分区先挂载成只读分区,然后建立配置文件,最后再挂载回来,所以不能直接在/分区建立配 置文件。这时就需要使用-m 强制以读写方式扫描文件系统了 5)、设置用户和组的配额限制 [root@localhost ~]# edquota [选项] [用户名或组名] 选项:

-u 用尸名:	<b>设定用尸配</b> 额						
-g 组名:	设定组配额						
-t <b>:</b>	设定宽限时间						
-p:	复制配额限制。	如果已经设定	好某个用户	9的配额限制,	其他用户	的配额限	
	制如果和这个用。	户相同,那么	可以直接复	夏制配额限制,	而不用都	手工指定	
我们给 user1	用户设定的配额	限制是:磁盘	t空间软限#	刊是 40MB, 硬	限制是 50	MB; 文件个	数的软
限制是8个,硬限	限制是 10 个(稍微	初一点,一会	会测试时方	便测试)。命	令如下:		
[root@localhost	~]# edquota -u	user1					
#edquota 命令进入之	之后,就是标准的 vi	操作方法					
Disk quotas for	user user1 (uid	ł 500):					
#磁盘配额是设定用/	中 user1(UID 是 500	リ					
Filesystem	blocks	soft	hard	inodes	soft	hard	
/dev/sdb1	0	0	0	0	0	0	
#分区名	己占用容量	软限制	硬限制	己占用文件数	软限制	硬限制	

Disk quotas for user user1 (uid 500):

Filesystem	blocks	soft	hard	inodes	soft	hard	
/dev/sdb1	0	40000	50000	0	8	10	
#不用对齐,是七列就行							

再给 user2 用户配置限额, user2 用户要求是空间软限制 250MB, 硬限制 250MB, 文件个数不做限制:

[root@localhost ~]# edquota -u user2



Disk quotas for Filesystem /dev/sdb1	user us bl 0	er2 (uid ocks 250	501): soft 000	hard 300000	inodes 0	soft 0	hard 0
接下来给 tes 制:	t 组配置	限额,tes	st 组要求是空	间软限制是	450MB,硬阳	艮制 500MB,	文件个数不做限
[root@localhost Disk quotas for Filesystem /dev/sdb1	~]# edq group t bl	uota -g est (gid ocks 450	test 500): soft	hard 500000	inodes 0	soft	hard
/ 007/ 5001	0	450	500	300000	U	0	0
<ul> <li>6)、 配額 user3 用户的</li> <li>样我们如果需要建 如下:</li> <li>「root@localbost</li> </ul>	〔复制 配额值和 【立大量的 <sup>~</sup> ]# eda	」user2 用 句配额值	户完全一样, -致的用户时,	我们就可以 就会非常方 r3	使用 user2 可便,不用一	用户作为榜 个个手工建	模板进行复制。这 建立了。复制命令
#命令 -p 源用户	」 <del>n</del> euq -u 目标	uota p 示用户	13612 u use	15			
7)、修改宽[ 我们要求把宽	限时间 限时间已	女为8天,	修改命令如	F:			
[root@localhost	~]# edq	uota -t	C. 1				
Grace period bet	ore enf	orcing s	oft limits f	or users:			
Filesystem /dev/sdb1	Je. uays	Block	grace period 8days	Inode	grace peri 8days	od	
#分区名		容量的宽	限时间	个数的	宽限时间		
8)、启动和 配额的配置完	关闭配额 5成,接了 ~]# guo	下来只需要 taon「选	夏启动配额就っ 両] 「分区タ]	大功告成了,	启动命令如	下:	
选项:	J# quo		·从」[月世日]				
-a: 依据/etc -u: 启动用户 -g: 启动组配 -v: 显示启动	z/mtab 文 P配额 P额 D过程的信	、件启动所 言息	有的配额分⊠	<b>〔</b> 。如果不加	-a,后面就	一定要指定	艺分区名
[root@localhost /dev/sdb1 [/disk	~]# quo d: grou	taon -vu p quotas	g /disk/ turned on				
/dev/sdb1 [/disk #启动/disk 分区的雕	si user a): user	quotas	turned on				
[root@localhost <i>#这条命令也可以</i>	~]# quo	taon -a	vug				
关闭配额的命	令如下:						

更多云计算-Java –大数据 –前端 –python 人工智能资料下载,可百度访问:尚硅谷官网



```
[root@localhost ~]# quotaoff [选项] [分区名]
选项
   -a: 依据/etc/mtab 文件关闭所有的配额分区。如果不加-a, 后面就一定要指定分区名
   -u: 关闭用户配额
   -g:关闭组配额
[root@localhost ~]# quotaoff -a
#依据/etc/mtab 文件关闭配额分区
   6、磁盘配额查询
   ◆ quota 查询用户或用户组配额:
[root@localhost ~]# quota [选项] [用户名或组名]
选项:
  -u 用户名: 查询用户配额
   -g 组名: 查询组配额
           显示详细信息
   -v:
           以习惯单位显示容量大小,如M,G
   -s:
[root@localhost ~]# quota -uvs user1
   ♦ repquota 查询文件系统配额
[root@localhost ~]# repquota [选项] [分区名]
选项:
         依据/etc/mtab 文件查询配额。如果不加-a 选项,就一定要加分区名
   -a:
   -u: 查询用户配额
        查询组配额
   -g:
        显示详细信息
   -v:
        以习惯单位显示容量大小
   -s:
[root@localhost ~]# repquota - augvs
   7、测试
[user1@localhost disk]$ dd if=/dev/zero of=/disk/testfile bs=1M count=60
#建立 testfile 文件,指定大小 60MB
   8、非交互设定用户磁盘配额
[root@localhost ~]# setquota -u 用户名 容量软限制 容量硬限制 个数软限制 \
个数硬限制 分区名
[root@localhost ~]# useradd user4
[root@localhost ~]# passwd user4
#建立用户
[root@localhost ~]# setquota -u user4 10000 20000 5 8 /disk
#设定用户在/disk 分区的容量软限制为10MB,硬限制20MB。文件个数软限制5个,硬限制#8个。
```



这个命令在写脚本批量设置时更加方便。当然写脚本时也可以先建立一个模板的用户,设定好磁 盘配额,再进行配额复制,也是可以的。

二、LVM 逻辑卷管理

1、简介

LVM 是 Logical Volume Manager 的简称,中文就是逻辑卷管理。



图 10-1 LVM 示意图

- ◆ 物理卷 (PV, Physical Volume): 就是真正的物理硬盘或分区。
- ◆ 卷组(VG, Volume Group): 将多个物理卷合起来就组成了卷组,组成同一个卷组的物理卷可以是同一个硬盘的不同分区,也可以是不同硬盘上的不同分区。我们可以把卷组想象为一个逻辑硬盘。
- ◆ 逻辑卷(LV, Logical Volume):卷组是一个逻辑硬盘,硬盘必须分区之后才能使用,这个 分区我们称作逻辑卷。逻辑卷可以格式化和写入数据。我们可以把逻辑卷想象成为分区。
- ◇ 物理扩展(PE, Physical Extend): PE 是用来保存数据的最小单元,我们的数据实际上都 是写入 PE 当中, PE 的大小是可以配置的,默认是 4MB。
- 2、建立 LVM 的步骤:
- ◆ 首先需要把物理硬盘分成分区,当然也可以是整块物理硬盘。
- ◆ 然后把物理分区建立成为物理卷(PV),也可以直接把整块硬盘都建立为物理卷。
- ◆ 接下来把物理卷整合成为卷组(VG)。卷组就已经可以动态的调整大小了,可以把物理分区 加入卷组,也可以把物理分区从卷组中删除。
- ◆ 最后就是把卷组再划分成为逻辑卷(LV),当然逻辑卷也是可以直接调整大小的。我们说逻 辑卷可以想象成为分区,所以也需要格式化和挂载。

3、物理卷管理

1)、硬盘分区

创建方式就是使用 fdisk 交互命令,不过需要注意的是分区的系统 ID 不再是 Linux 默认的分区 ID 号 83 了,而要改成 LVM 的 ID 号 8e。

2)、建立物理卷

[root@localhost ~]# pvcreate [设备文件名]

建立物理卷时,我们说即可以把整块硬盘都建立成物理卷,也可以把某个分区建立成物理卷。如 果要把整块硬盘都建立成物理卷,命令如下



[root@localhost ~]# pvcreate /dev/sdb 在我们的使用中,是要把分区建立成为物理卷,所以执行以下命令: [root@localhost ~]# pvcreate /dev/sdb5 3) 查看物理卷 [root@localhost ~]# pvscan PV /dev/sdb5 1vm2 [1.01 GiB] PV /dev/sdb6 1vm2 [1.01 GiB] 1vm2 [1.01 GiB] PV /dev/sdb7 Total: 3 [3.03 GiB] / in use: 0 [0 ] / in no VG: 3 [3.03 GiB] 我们可以看到在我的系统中,/dev/sdb5-7 这三个分区是物理卷。最后一行的意思是: 总共 3 个 物理卷[大小] / 使用了0个卷[大小] / 空闲3个卷[大小]。 第二个查询命令是 pvdisplay, 它可以查看到更详细的物理卷状态, 命令如下: [root@localhost ~]# pvdisplay "/dev/sdb5" is a new physical volume of "1.01 GiB" --- NEW Physical volume ----PV Name /dev/sdb5 ←PV 名 VG Name ←属于的 VG 名,还没有分配,所以空白 PV Size 1.01 GiB ←PV 的大小 Allocatable NO ←是否已经分配 PE Size 0 ←PE 大小,因为还没有分配,所以 PE 大小也没有指定 Total PE 0 ←PE总数 Free PE 0 ←空闲 PE 数 Allocated PE 0 ←可分配的 PE 数 PV UUID CEsVz3-f0sD-e1w0-wkHZ-iaLq-06aV-xtQNTB ←PV的UUID

4) 删除物理卷

[root@localhost ~]# pvremove /dev/sdb7

4、卷组管理

1)建立卷组

[root@localhost ~]# vgcreate [选项] 卷组名 物理卷名 选项:

-s PE 大小:指定 PE 的大小,单位可以是 MB, GB, TB 等。如果不写默认 PE 大小事 4MB

我们又三个物理卷/dev/sdb5-7,我们先把/dev/sdb5 和/dev/sdb6 加入卷组,留着/dev/sdb7 一 会实验调整卷组大小,命令如下:

[root@localhost ~]# vgcreate -s 8MB scvg /dev/sdb5 /dev/sdb6 Volume group "scvg" successfully created

2) 、查看卷组

查看卷组的命令同样是两个, vgscan 主要是查看系统中是否有卷组, 而 vgdisplay 则是查看卷组的详 细状态的。命令如下:

[root@localhost ~]# vgscan



Reading all physical volumes. This may take a while... Found volume group "scvg" using metadata type lvm2 #scvg 的卷组确实存在

[root@localhost ~]# vgdisplay

Volume group		
VG Name	scvg	←卷组名
System ID		
Format	1 vm2	
Metadata Areas	2	
Metadata Sequence No	1	
VG Access	read/write	←卷组访问状态
VG Status	resizable	←卷组状态
MAX LV	0	←最大逻辑卷数
Cur LV	0	
Open LV	0	
Max PV	0	←最大物理卷数
Cur PV	2	←当前物理卷数
Act PV	2	
VG Size	2.02 GiB	←卷组大小
PE Size	8.00 MiB	←PE大小
Total PE	258	←PE 总数
Alloc PE / Size	0 / 0	←已用 PE 数量/大小
Free PE / Size	258 / 2.02 GiB	←空闲 PE 数量/大小
VG UUID	Fs0dPf-LV7H-0Ir3-rt	hA-3UxC-LX5c-FLFriJ

3)、增加卷组容量

[root@localhost ~]# vgez	xtend scvg /dev/sdb7			
Volume group "scvg" successfully extended				
#把/dev/sdb7 物理卷也加入 scvg 卷组				
[root@localhost ~]# vgdisplay				
Volume group				
VG Name	scvg			
System ID				
Format	1vm2			
Metadata Areas	3			
Metadata Sequence No	2			
VG Access	read/write			
VG Status	resizable			
MAX LV	0			
Cur LV	0			
Open LV	0			
Max PV	0			



Cur PV	3	
Act PV	3	
VG Size	3.02 GiB	←卷组容量增加
PE Size	8.00 MiB	
Total PE	387	←PE 总数增加
Alloc PE / Size	0 / 0	
Free PE / Size	387 / 3.02 GiB	
VG UUID	FsOdPf-LV7H-0Ir3-rt	hA-3UxC-LX5c-FLFriJ

4)、减小卷组容量

[root@localhost ~]# vgreduce scvg /dev/sdb7 Removed "/dev/sdb7" from volume group "scvg" #在卷组中删除/dev/sdb7 物理卷

[root@localhost ~]# vgreduce -a #删除所有的未使用物理卷

5) 、删除卷组

[root@localhost ~]# vgremove scvg

Volume group "scvg" successfully removed

卷组删除之后,才能删除删除物理卷。还要注意的是 scvg 卷组还没有添加任何的逻辑卷,那如 果拥有了逻辑卷,记得先删除逻辑卷再删除卷组。还记得我刚说的吗?删除就是安装的反过程,每一 步都不能跳过。

5、逻辑卷管理

1)、建立逻辑卷

[root@localhost ~]# lvcreate [选项] [-n 逻辑卷名] 卷组名 选项:

-L 容量:指定逻辑卷大小,单位 MB,GB,TB 等

-1 个数: 按照 PE 个数指定逻辑卷大小,这个参数需要换算容量,太麻烦

-n 逻辑卷名:指定逻辑卷名

那我们就建立一个 1.5GB 的 user lv 逻辑卷吧,建立命令如下:

[root@localhost ~]# lvcreate -L 1.5G -n userlv scvg

Logical volume "userlv" created

#在 scvg 卷组中建立 1.5GB 的 user lv 逻辑卷

建立完逻辑卷之后,还要格式化和挂载之后逻辑卷才能正常使用。格式化和挂载命令和操作普通 分区时是一样的,不过需要注意的是逻辑卷的设备文件名是/dev/卷组名/逻辑卷名,如我们的 userlv 的设备文件名就是"/dev/scvg/userlv",具体命令如下:

[root@localhost ~]# mkfs -t ext4 /dev/scvg/userlv
#格式化
[root@localhost ~]# mkdir /disklvm
[root@localhost ~]# mount /dev/scvg/userlv /disklvm/
#建立挂载点,并挂载



[root@localhost ~]# mount …省略部分输出… /dev/mapper/scvg-userlv on /disklvm type ext4 (rw) #已经挂载了 当然如果需要开机自动挂载,也要修改/etc/fstab文件。 2)、查看逻辑卷 同样的查看命令是两个,第一个命令 lvscan 只能看到系统中是否拥有逻辑卷,命令如下: [root@localhost ~]# lvscan '/dev/scvg/userlv' [1.50 GiB] inherit ACTIVE #能够看到激活的逻辑卷,大小事 1.5GB 第二个命令是 lvdisplay 可以看到逻辑卷的详细信息,命令如下: [root@localhost ~]# lvdisplay ---- Logical volume ----LV Path /dev/scvg/userlv ←逻辑卷设备文件名 LV Name userlv ←逻辑卷名 VG Name scvg ←所属的卷组名 LV UUID 2kyKmn-Nupd-C1dB-8ngY-NsI3-b8hV-QeUuna LV Write Access read/write LV Creation host, time localhost, 2013-04-18 03:36:39 +0800 LV Status available # open 1 LV Size 1.50 GiB ←逻辑卷大小 Current LE 192 Segments 2 Allocation inherit Read ahead sectors auto - currently set to 256 Block device 253:0

3) 调整逻辑卷大小

[root@localhost ~]# lvresize [选项] 逻辑卷设备文件名
选项:
 -L 容量: 安装容量调整大小,单位 KB,GB,TB 等。使用+代表增加空间,-号代表减少

空间。如果直接写容量,代表设定逻辑卷大小为指定大小。

-1 个数: 按照 PE 个数调整逻辑卷大小

我们先在/disklvm中建立点文件,一会调整完大小,我们看看数据是否会丢失:

[root@localhost ~]# cd /disklvm/

[root@localhost disklvm]# touch testf

[root@localhost disklvm]# mkdir testd

[root@localhost disklvm]# ls

lost+found testd testf

我们刚刚的 userlv 的大小事 1.5GB,我们的 scvg 中还有 1.5GB 的空闲空间,那么增加我们的



userlv 逻辑卷的大小到 2.5GB 吧: [root@localhost disklvm]# lvresize -L 2.5G /dev/scvg/userlv Extending logical volume userlv to 2.50 GiB Logical volume userlv successfully resized #增加 userlv 逻辑卷的大小到 2.5GB #当然命令也可以这样写 [root@localhost disklvm]# lvresize -L +1G /dev/scvg/userlv

[root@localhost disklvm]# lvdisplay

Logical volume	
LV Path	/dev/scvg/userlv
LV Name	userlv
VG Name	scvg
LV UUID	2kyKmn-Nupd-C1dB-8ngY-NsI3-b8hV-QeUuna
LV Write Access	read/write
LV Creation host, time	localhost, 2013-04-18 03:36:39 +0800
LV Status	available
# open	1
LV Size	2.50 GiB ←大小改变了
Current LE	320
Segments	3
Allocation	inherit
Read ahead sectors	auto
- currently set to	256
Block device	253:0

逻辑卷的大小已经改变了,但是好像有些问题啊:

[root@localhost disklvm]# df -h /disklvm/

文件系统 容量 已用 可用 已用%% 挂载点

/dev/mapper/scvg-userlv 1.5G 35M 1.4G 3% /disklvm

怎么/disklvm 分区的大小还是 1.5GB 啊?刚刚只是逻辑卷的大小改变了,如果需要让分区使用这个新逻辑卷,我们还要使用 resize2fs 命令来调整分区的大小。不过这里就体现了 LVM 的优势,我们不需要卸载分区,直接就能调整分区的大小。resize2fs 命令如下:

设备文件名: 指定调整哪个分区的大小

调整的大小:指定把分区调整到多大,要加 M,G 等单位。如果不加大小,会使用整个分区

那么我们已经把逻辑卷调整到了 2.5GB,这时我们就需要把整个逻辑卷都加入/disklvm 分区,命 令如下:

[root@localhost ~]# resize2fs /dev/scvg/userlv

resize2fs 1.41.12 (17-May-2010)

Filesystem at /dev/scvg/userlv is mounted on /disklvm; on-line resizing required old desc\_blocks = 1, new\_desc\_blocks = 1



Performing an on-line resize of /dev/scvg/userlv to 655360 (4k) blocks. The filesystem on /dev/scvg/userlv is now 655360 blocks long. #已经调整了分区大小

[root@localhost ~]# df -h /disklvm/ 文件系统 容量 己用 可用 己用%% 挂载点 /dev/mapper/scvg-userlv 2.5G 35M 2.4G 2% /disklvm #分区大小已经是 2.5GB 了 [root@localhost ~]# ls /disklvm/ lost+found testd testf #而且数据并没有丢失

4) 删除逻辑卷

[root@localhost ~]# lvremove 逻辑卷设备文件名
 我们删除 userlv 这个逻辑卷,记得删除时要先卸载。命令如下:
[root@localhost ~]# umount /dev/scvg/userlv
[root@localhost ~]# lvremove /dev/scvg/userlv