

Лабораторная работа №15

Управление логическими томами (LVM)

Ришард Когенгар
22 января 2026

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цель работы

Основная цель

Получить практические навыки управления логическими томами LVM: - создание физических томов (PV), групп томов (VG) и логических томов (LV) - создание файловых систем и постоянное мониторование - изменение размеров LV с изменением размера файловой системы - проверка результатов стандартными средствами системы

Ход выполнения работы

- Проверены текущие точки монтирования дополнительных дисков
- В `/etc/fstab` отключены записи авто-монтирования для `/mnt/data` и `/mnt/data-ext`
- Выполнено отмонтирование ранее подключённых файловых систем
- Подтверждено отсутствие монтирования устройств `/dev/sdb` и `/dev/sdc`

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# fdisk /dev/sdb

Welcome to fdisk (util-linux 2.40.2).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Command (for help): n
Partition type
  p  primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
  e  extended (container for logical partitions)
Select (default p): p
Partition number (1-4, default 1): 1
First sector (2048-3145727, default 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-3145727, default 3145727): +300M

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 300 MiB.
Partition #1 contains a xfs signature.

Do you want to remove the signature? [Y]es/[N]o: Y
The signature will be removed by a write command.
```

Разметка диска /dev/sdb под LVM

- Выполнена повторная разметка диска /dev/sdb
- Создан основной раздел 300 МБ
- Установлен тип раздела Linux LVM (8e)
- Изменения записаны в таблицу разделов

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# pvs
PV          VG      Fmt Attr PSize   PFree
/dev/sda3   rl_vbox lvm2 a-- <39.00g     0
/dev/sdb1           lvm2 --- 300.00m 300.00m
root@rishardkogengar:/home/rishard# vgcreate vgdata /dev/sdb1
Volume group "vgdata" successfully created
root@rishardkogengar:/home/rishard# vgs
VG          #PV #LV #SN Attr   VSize   VFree
rl_vbox     1   2   0 wz--n- <39.00g     0
vgdata      1   0   0 wz--n- 296.00m 296.00m
root@rishardkogengar:/home/rishard# pvs
PV          VG      Fmt Attr PSize   PFree
/dev/sda3   rl_vbox lvm2 a-- <39.00g     0
/dev/sdb1   vgdata  lvm2 a-- 296.00m 296.00m
root@rishardkogengar:/home/rishard# lvcreate -n lvdata -l 50%FREE vgdata
Logical volume "lvdata" created.
root@rishardkogengar:/home/rishard# lvs
LV          VG      Attr    LSize  Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert
```

Создание физического тома (PV)

- Обновлена таблица разделов ядра
- Раздел `/dev/sdb1` инициализирован как физический том LVM
- Проверена доступность PV в системе

```
#  
# /etc/fstab  
# Created by anaconda on Sun Jan 18 09:16:55 2026  
#  
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk/'.  
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info.  
#  
# After editing this file, run 'systemctl daemon-reload' to update systemd  
# units generated from this file.  
#  
UUID=c3d6cdd4-64c9-445b-aee8-e10718806479 / xfs defaults 0 0  
UUID=bc507efe-3420-42b7-b3f1-f75ef78165a4 /boot xfs defaults 0 0  
UUID=b47ce78d-fbd3-40c0-8d6a-b72f306126a2 none swap defaults 0 0  
/dev/vgdata/lvdata /mnt/data ext4 defaults 1 2  
  
#UUID=439d348e-7994-47d8-8f0d-687c9c37a242 /mnt/data xfs defaults 1 2  
#UUID=1750b3b8-4965-4b15-ab86-de7b34ad45c9 /mnt/data-ext ext4 defaults 1 2  
#UUID=0c15ffe1-0169-4d70-9b06-b1546af2b22e none swap defaults 0 0
```

Создание группы томов vgdata

- На основе PV `/dev/sdb1` создана группа томов `vgdata`
- Проверено, что PV включён в состав группы

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# mkfs.ext4 /dev/vgdata/lvdata
mke2fs 1.47.1 (20-May-2024)
Creating filesystem with 151552 1k blocks and 37848 inodes
Filesystem UUID: 1841b964-c9f1-4b2b-b289-15248bfd5ffd
Superblock backups stored on blocks:
          8193, 24577, 40961, 57345, 73729

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (4096 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

root@rishardkogengar:/home/rishard# mkdir -p /mnt/data
root@rishardkogengar:/home/rishard# nano /etc/fstab
root@rishardkogengar:/home/rishard# mount -a
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
      the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
root@rishardkogengar:/home/rishard# mount | grep mnt
/dev/mapper/vgdata-lvdata on /mnt/data type ext4 (rw,relatime,seclabel)
```

Создание логического тома lvdata

- В группе томов **vgdata** создан логический том **lvdata**
- Тому выделено **50% свободного пространства группы**
- Проверено наличие LV в системе

```
Command (m for help): n
Partition type
  p  primary (1 primary, 0 extended, 3 free)
  e  extended (container for logical partitions)
Select (default p): p
Partition number (2-4, default 2):
First sector (616448-3145727, default 616448):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (616448-3145727, default 3145727): +300M

Created a new partition 2 of type 'Linux' and of size 300 MiB.

Command (m for help): t
Partition number (1,2, default 2):
Hex code or alias (type L to list all): 8e

Changed type of partition 'Linux' to 'Linux LVM'.

Command (m for help): p
Disk /dev/sdb: 1.5 GiB, 1610612736 bytes, 3145728 sectors
Disk model: VBOX HARDDISK
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0x54bb9d8a
```

Файловая система и постоянное монтирование /mnt/data

- На `/dev/vgdata/lvdata` создана файловая система `ext4`
- Создан каталог `/mnt/data`
- В `/etc/fstab` добавлена запись для постоянного монтирования
- Выполнена проверка успешного монтирования

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# pvcreate /dev/sdb2
WARNING: dos signature detected on /dev/sdb2 at offset 510. Wipe it? [y/n]: y
Wiping dos signature on /dev/sdb2.
Physical volume "/dev/sdb2" successfully created.
root@rishardkogengar:/home/rishard# vgextend vgdata /dev/sdb2
Volume group "vgdata" successfully extended
root@rishardkogengar:/home/rishard# vgs
  VG      #PV #LV #SN Attr   VSize   VFree
  rl_vbox  1   2   0 wz--n- <39.00g       0
  vgdata    2   1   0 wz--n- 592.00m 444.00m
root@rishardkogengar:/home/rishard# lvs
  LV      VG      Attr       LSize   Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert
  root    rl_vbox -wi-ao---- 35.05g
  swap    rl_vbox -wi-ao---- <3.95g
  lvdata  vgdata -wi-ao---- 148.00m
root@rishardkogengar:/home/rishard# df -h
Filesystem           Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/rl_vbox-root  35G  6.4G  29G  19% /
devtmpfs              1.8G     0  1.8G   0% /dev
tmpfs                 1.8G     0  1.8G   0% /tmp

```

Расширение vgdata и lvdata

- Создан второй LVM-раздел на `/dev/sdb` (раздел `/dev/sdb2`)
- Раздел инициализирован как физический том
- Группа `vgdata` расширена добавлением НОВОГО PV

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# lvextend -r -l +50%FREE /dev/vgdata/lvdata
File system ext4 found on vgdata/lvdata mounted at /mnt/data.
Size of logical volume vgdata/lvdata changed from 148.00 MiB (37 extents) to 372.00 MiB (93 extents).
Extending file system ext4 to 372.00 MiB (390070272 bytes) on vgdata/lvdata...
resize2fs /dev/vgdata/lvdata
resize2fs 1.47.1 (20-May-2024)
Filesystem at /dev/vgdata/lvdata is mounted on /mnt/data; on-line resizing required
old_desc_blocks = 2, new_desc_blocks = 3
The filesystem on /dev/vgdata/lvdata is now 380928 (1k) blocks long.

resize2fs done
Extended file system ext4 on vgdata/lvdata.
Logical volume vgdata/lvdata successfully resized.
root@rishardkogengar:/home/rishard# lvs
  LV   VG Attr       LSize  Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert
  root  rl_vbox -wi-ao---- 35.05g
  swap  rl_vbox -wi-ao---- <3.95g
  lvdata vgdata -wi-ao---- 372.00m
root@rishardkogengar:/home/rishard# df -h
Filesystem           Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/rl_vbox-root  35G  6.4G  29G  19% /
devtmpfs              1.8G     0  1.8G   0% /dev
tmpfs                 1.8G   84K  1.8G   1% /dev/shm
```

Увеличение lvdata и изменение размера ФС

- Проверено увеличение свободного пространства в **vgdata**
- Логический том **lvdata** расширен на часть свободного пространства
- Размер файловой системы увеличен автоматически вместе с LV

```
Reducing file system ext4 to 224.00 MiB (234881024 bytes) on vgdata/lvdata...
unmount /mnt/data
unmount done
e2fsck /dev/vgdata/lvdata
/dev/vgdata/lvdata: 11/93624 files (0.0% non-contiguous), 29683/380928 blocks
e2fsck done
resize2fs /dev/vgdata/lvdata 229376k
resize2fs 1.47.1 (20-May-2024)
Resizing the filesystem on /dev/vgdata/lvdata to 229376 (1k) blocks.
The filesystem on /dev/vgdata/lvdata is now 229376 (1k) blocks long.

resize2fs done
remount /dev/vgdata/lvdata /mnt/data
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
      the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
remount done
Reduced file system ext4 on vgdata/lvdata.
Size of logical volume vgdata/lvdata changed from 372.00 MiB (93 extents) to 224.00 MiB (56 extents).
Logical volume vgdata/lvdata successfully resized.

root@rishardkogengar:/home/rishard# lvs
  LV   VG     Attr       LSize   Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert
  root  rl_vbox -wi-ao---- 35.05g
  swap  rl_vbox -wi-ao---- <3.95g
  lvdata vgdata -wi-ao---- 224.00m

root@rishardkogengar:/home/rishard# df -h
Filesystem           Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/rl_vbox-root  35G  6.4G  29G  19% /
```

Уменьшение lvdata

- Выполнено уменьшение размера **lvdata** на 50 МБ
- В процессе выполнены необходимые операции для корректного изменения размера
- Итог проверен по размеру LV и доступному месту в каталоге монтирования

Самостоятельная работа

Разметка /dev/sdc под LVM

- Для работы использован дополнительный диск /dev/sdc
- Созданы два основных раздела
- Для каждого раздела установлен тип Linux LVM (8e)
- Изменения сохранены

```
Command (m for help): t
Partition number (1,2, default 2): 1
Hex code or alias (type L to list all): 8e

Changed type of partition 'Linux' to 'Linux LVM'.

Command (m for help): t
Partition number (1,2, default 2):
Hex code or alias (type L to list all): 8e

Changed type of partition 'Linux' to 'Linux LVM'.

Command (m for help): p
Disk /dev/sdc: 1.5 GiB, 1610612736 bytes, 3145728 sectors
Disk model: VBOX HARDDISK
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0xc163f6dc
```

Device	Boot	Start	End Sectors	Size	Id	Type
--------	------	-------	-------------	------	----	------

Создание vggroup и lvgroup

- На `/dev/sdc1` создан физический том LVM
- Создана группа томов `vggroup`
- Создан логический том `lvgroup` в составе `vggroup`

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# pvcreate /dev/sdc1
Physical volume "/dev/sdc1" successfully created.
root@rishardkogengar:/home/rishard# vgcreate vggroup /dev/sdc1
Volume group "vggroup" successfully created
root@rishardkogengar:/home/rishard# lvcreate -n lvgroup -l 100%FREE vggroup
Logical volume "lvgroup" created.
root@rishardkogengar:/home/rishard# mkfs.xfs /dev/vggroup/lvgroup
meta-data=/dev/vggroup/lvgroup isize=512    agcount=4, agsize=38144 blks
              =                      sectsz=512  attr=2, projid32bit=1
              =                      crc=1    finobt=1, sparse=1, rmapbt=1
              =                      reflink=1 bigtime=1 inobtcount=1 nnext64=1
              =                      exchange=0
data        =                      bsize=4096   blocks=152576, imaxpct=25
              =                      sunit=0    swidth=0 blks
naming      =version 2           bsize=4096   ascii-ci=0, ftype=1, parent=0
log         =internal log        bsize=4096   blocks=16384, version=2
              =                      sectsz=512  sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime    =none                extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
root@rishardkogengar:/home/rishard#
```

Форматирование lvgroup в XFS

- Логический том `/dev/vggroup/lvgroup` отформатирован в XFS
- Том подготовлен для постоянного монтирования

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# 
root@rishardkogengar:/home/rishard# pvs
  PV        VG      Fmt Attr PSize  PFree
  /dev/sda3  rl_vbox lvm2 a--  <39.00g      0
  /dev/sdb1  vgdata   lvm2 a--  296.00m  72.00m
  /dev/sdb2  vgdata   lvm2 a--  296.00m 296.00m
  /dev/sdc1  vggroup  lvm2 a--  596.00m      0
root@rishardkogengar:/home/rishard# vgs
  VG      #PV #LV #SN Attr   VSize   VFree
  rl_vbox  1    2    0 wz--n- <39.00g      0
  vgdata   2    1    0 wz--n- 592.00m 368.00m
  vggroup  1    1    0 wz--n- 596.00m      0
root@rishardkogengar:/home/rishard# lvs
  LV      VG      Attr       LSize  Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert
  root    rl_vbox -wi-ao---- 35.05g
  swap    rl_vbox -wi-ao---- <3.95g
  lvdata  vgdata   -wi-ao---- 224.00m
  lvgroup vggroup  -wi-a---- 596.00m
root@rishardkogengar:/home/rishard# █
```

Рис. 11: Форматирование логического тома в XFS

Постоянное монтирование /mnt/groups

- Создан каталог `/mnt/groups`
- В `/etc/fstab` добавлена запись для авто-монтирования XFS
- Проверено, что том смонтирован в `/mnt/groups`

```
GNU nano 8.1                               /etc/fstab

#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Sun Jan 18 09:16:55 2026
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk/'.
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info.
#
# After editing this file, run 'systemctl daemon-reload' to update systemd
# units generated from this file.
#
UUID=c3d6cdd4-64c9-445b-aee8-e10718806479 /           xfs      defaults        0 0
UUID=bc507efe-3420-42b7-b3f1-f75ef78165a4 /boot       xfs      defaults        0 0
UUID=b47ce78d-fbd3-40c0-8d6a-b72f306126a2 none       swap      defaults        0 0
/dev/vgdata/lvdata /mnt/data ext4 defaults 1 2
/dev/vggroup/lvgpup /mnt/groups xfs defaults 1 2

#UUID=439d348e-7994-47d8-8f0d-687c9c37a242 /mnt/data xfs defaults 1 2
#UUID=1750b3b8-4965-4b15-ab86-de7b34ad45c9 /mnt/data-ext ext4 defaults 1 2
#UUID=0c15ffe1-0169-4d70-9b06-b1546af2b22e none swap defaults 0 0
```

Проверка после перезагрузки

- Выполнена проверка монтирований в `/mnt`
- Подтверждено автоматическое подключение `lvgroup` в `/mnt/groups`
- Проверено использование дискового пространства

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# mount | grep mnt
/dev/mapper/vgdata-lvdata on /mnt/data type ext4 (rw,relatime,seclabel)
/dev/mapper/vggroup-lvgroup on /mnt/groups type xfs (rw,relatime,seclabel,attr2,inode64,logbufs=8,logbsize=32k,noquota)
root@rishardkogengar:/home/rishard# df -h
Filesystem           Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/rl_vbox-root   35G  6.4G  29G  19% /
devtmpfs              1.8G     0  1.8G   0% /dev
tmpfs                 1.8G   84K  1.8G   1% /dev/shm
tmpfs                 731M  9.3M  722M   2% /run
tmpfs                 1.0M     0  1.0M   0% /run/credentials/systemd-journald.service
/dev/sda2              960M  421M  540M  44% /boot
tmpfs                 366M  140K  366M   1% /run/user/1000
tmpfs                 366M   60K  366M   1% /run/user/0
/dev/mapper/vgdata-lvdata  205M   14K  191M   1% /mnt/data
/dev/mapper/vggroup-lvgroup 532M   41M  492M   8% /mnt/groups
root@rishardkogengar:/home/rishard#
```

Рис. 13: Проверка монтирования после перезагрузки

Расширение vggroup и lvgroup

- На `/dev/sdc2` создан физический том LVM
- Группа `vggroup` расширена добавлением нового PV
- Логический том `lvgroup` расширен с автоматическим изменением размера XFS

```
root@rishardkogengar:/home/rishard#
root@rishardkogengar:/home/rishard# pvcreate /dev/sdc2
Physical volume "/dev/sdc2" successfully created.
root@rishardkogengar:/home/rishard# vgextend vggroup /dev/sdc2
Volume group "vggroup" successfully extended
root@rishardkogengar:/home/rishard# lvextend -r -l +100%FREE /dev/vggroup/lvgroup
File system xfs found on vggroup/lvgroup mounted at /mnt/groups.
Size of logical volume vggroup/lvgroup changed from 596.00 MiB (149 extents) to <1.02 GiB (261 extents).
Extending file system xfs to <1.02 GiB (1094713344 bytes) on vggroup/lvgroup...
xfs_growfs /dev/vggroup/lvgroup
meta-data=/dev/mapper/vggroup-lvgroup isize=512    agcount=4, agsize=38144 blks
          =                     sectsz=512  attr=2, projid32bit=1
          =                     crc=1    finobt=1, sparse=1, rmapbt=1
          =                     reflink=1 bigtime=1 inobtcount=1 nnext64=1
          =                     exchange=0
data     =                     bsize=4096   blocks=152576, imaxpct=25
          =                     sunit=0    swidth=0 blks
naming   =version 2           bsize=4096   ascii-ci=0, ftype=1, parent=0
log      =internal log        bsize=4096   blocks=16384, version=2
          =                     sectsz=512  sunit=0 blks, lazy-count=1
realtime =none                extsz=4096   blocks=0, rtextents=0
data blocks changed from 152576 to 267264
xfs_growfs done
Extended file system xfs on vggroup/lvgroup.
Logical volume vggroup/lvgroup successfully resized.
```

Итоговая проверка расширения

- Проверены PV/VG/LV после расширения
- Подтверждено увеличение размера файловой системы в /mnt/groups
- Система корректно использует добавленное дисковое пространство

```
root@rishardkogengar:/home/rishard# pvs
  PV      VG     Fmt Attr PSize  PFree
  /dev/sda3  rl_vbox lvm2 a--  <39.00g    0
  /dev/sdb1  vgdata  lvm2 a--  296.00m  72.00m
  /dev/sdb2  vgdata  lvm2 a--  296.00m 296.00m
  /dev/sdc1  vgggroup lvm2 a--  596.00m    0
  /dev/sdc2  vgggroup lvm2 a--  448.00m    0
root@rishardkogengar:/home/rishard# vgs
  VG      #PV #LV #SN Attr   VSize   VFree
  rl_vbox  1   2   0 wz--n- <39.00g    0
  vgdata   2   1   0 wz--n- 592.00m 368.00m
  vgggroup 2   1   0 wz--n- <1.02g    0
root@rishardkogengar:/home/rishard# lvs
  LV      VG     Attr       LSize   Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert
  root    rl_vbox -wi-ao---- 35.05g
  swap    rl_vbox -wi-ao---- <3.95g
  lvdata  vgdata  -wi-ao---- 224.00m
  lvgroup vgggroup -wi-ao---- <1.02g
root@rishardkogengar:/home/rishard# df -h
Filesystem           Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/rl_vbox-root  35G  6.4G  29G  19% /
devtmpfs              1.8G    0  1.8G  0% /dev
tmpfs                 1.8G  84K  1.8G  1% /dev/shm
```

Итоги работы

- Созданы PV, VG и LV для LVM-хранилища
- Настроены файловые системы **ext4** и **XFS** и их постоянное монтирование
- Выполнены операции увеличения и уменьшения логических томов
- Проверена корректность изменений по состоянию томов и файловых систем