

# **Отчёт по лабораторной работе №15**

**Управление логическими томами**

Щемелев Илья Владимирович

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Ход выполнения</b>	<b>6</b>
2.1	Создание физического тома (PV) на дополнительном диске . . . . .	6
2.2	Создание группы томов (VG) и логического тома (LV) . . . . .	8
2.3	Настройка монтирования и автоподключения . . . . .	10
2.4	Изменение размера логических томов . . . . .	11
2.5	Самостоятельная работа — создание и расширение логического тома lvgroup . . . . .	14
<b>3</b>	<b>Контрольные вопросы</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>Заключение</b>	<b>23</b>

# Список иллюстраций

2.1	Создание раздела /dev/sdb1 и назначение типа Linux LVM . . . . .	7
2.2	Создание физического тома LVM на /dev/sdb1 . . . . .	8
2.3	Создание группы томов, логического тома и файловой системы ext4 . . . . .	9
2.4	Редактирование файла /etc/fstab . . . . .	10
2.5	Проверка монтирования логического тома . . . . .	10
2.6	Создание второго LVM-раздела /dev/sdb2 . . . . .	11
2.7	Расширение группы томов vgdata . . . . .	12
2.8	Увеличение логического тома и файловой системы . . . . .	13
2.9	Уменьшение логического тома и файловой системы . . . . .	14
2.10	Проверка разметки диска /dev/sdc и обновление таблицы разделов . . . . .	15
2.11	Создание PV, VG vggroup, LV lvgroup и файловой системы XFS . . . . .	16
2.12	Проверка конфигурации LVM: pvs, vgs, lvs . . . . .	17
2.13	Настройка автоподключения lvgroup в /etc/fstab . . . . .	17
2.14	Проверка монтирования /mnt/groups и вывода df -h . . . . .	18
2.15	Расширение VG и LV с автоматическим увеличением файловой системы XFS . . . . .	19
2.16	Итоговая проверка размеров LV и файловых систем . . . . .	20

## **Список таблиц**

# 1 Цель работы

Получить навыки управления логическими томами.

## 2 Ход выполнения

### 2.1 Создание физического тома (PV) на дополнительном диске

1. Перед началом работы проверена готовность системы к выполнению операций с LVM.

Точки монтирования, использовавшиеся в предыдущих заданиях, при необходимости исключены из автоподключения в файле `/etc/fstab`, после чего каталоги `/mnt/data` и `/mnt/data-ext` были размонтированы.

Командой `mount` без параметров подтверждено отсутствие подключённых дополнительных дисков `/dev/sdb` и `/dev/sdc`.

2. Для подготовки диска **`/dev/sdb`** к использованию в LVM выполнена разметка с помощью утилиты `fdisk`.

В интерактивном режиме создан основной раздел **`/dev/sdb1`** размером **300 MiB**, при этом первый сектор оставлен по умолчанию, а последний задан как `+300M`.

В процессе создания раздела была обнаружена существующая сигнатура файловой системы (**`xfs`**), которая была удалена для корректного использования раздела в LVM.

После этого тип раздела был изменён на **8e (Linux LVM)**, а изменения записаны на диск.

```

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 (m 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):
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.

Command (m for help): t
Selected partition 1
Hex code or alias (type L to list all): 8e
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux LVM'.

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.

root@ivschemelev:/home/ivschemelev# partprobe /dev/sdb
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# pvcreate /dev/sdb1
Physical volume "/dev/sdb1" successfully created.
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# █

```

Рис. 2.1: Создание раздела /dev/sdb1 и назначение типа Linux LVM

3. Для применения изменений в таблице разделов выполнена команда `partprobe /dev/sdb`.

Далее создан физический том LVM на новом разделе **/dev/sdb1**, о чём система сообщила успешным завершением операции.

```

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 (m 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):
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.

Command (m for help): t
Selected partition 1
Hex code or alias (type L to list all): 8e
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux LVM'.

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.

root@ivschemelev:/home/ivschemelev# partprobe /dev/sdb
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# pvcreate /dev/sdb1
  Physical volume "/dev/sdb1" successfully created.
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# █

```

Рис. 2.2: Создание физического тома LVM на /dev/sdb1

## 2.2 Создание группы томов (VG) и логического тома (LV)

4. Для проверки текущей конфигурации LVM выполнен просмотр физических томов.

В выводе присутствует системный физический том /dev/sda3, входящий в группу томов **rl\_vbox**, а также созданный физический том /dev/sdb1 размером около **300 MiB**.



5. На основе физического тома `/dev/sdb1` создана новая группа томов **vgdata**.  
 Проверка с помощью просмотра групп томов подтвердила успешное создание группы и наличие в ней свободного дискового пространства.  
 Повторный просмотр физических томов показал, что `/dev/sdb1` теперь принадлежит группе **vgdata**.
6. В группе томов **vgdata** создан логический том **lvdata**, использующий **50% свободного пространства** группы.  
 Проверка списка логических томов подтвердила создание тома **lvdata** размером около **148 MiB**.
7. На логическом томе **lvdata** создана файловая система **ext4**, подготовленная для последующего монтирования.

```

root@ivschemelev:/home/ivschemelev#
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# pvs
  PV          VG      Fmt Attr PSize  PFree
  /dev/sda3   rl_vbox lvm2 a--  <49.00g    0
  /dev/sdb1           lvm2 ---  300.00m 300.00m
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# vgcreate vgdata /dev/sdb1
Volume group "vgdata" successfully created
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# vgs
  VG      #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree
  rl_vbox  1  2  0 wz--n- <49.00g    0
  vgdata   1  0  0 wz--n- 296.00m 296.00m
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# pvs
  PV          VG      Fmt Attr PSize  PFree
  /dev/sda3   rl_vbox lvm2 a--  <49.00g    0
  /dev/sdb1   vgdata  lvm2 a--  296.00m 296.00m
root@ivschemelev:/home/ivschemelev#
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# lvcreate -n lvdata -l 50%FREE vgdata
Logical volume "lvdata" created.
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# lvs
  LV      VG      Attr      LSize   Pool Origin Data%  Meta%   Move Log Cpy%Sync Convert
  root    rl_vbox -wi-ao---- 45.05g
  swap    rl_vbox -wi-ao---- <3.95g
  lvdata  vgdata  -wi-a----- 148.00m
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# mkfs.ext4 /dev/vgdata/lvdata
mke2fs 1.47.1 (20-May-2024)
Creating filesystem with 151552 1k blocks and 37848 inodes

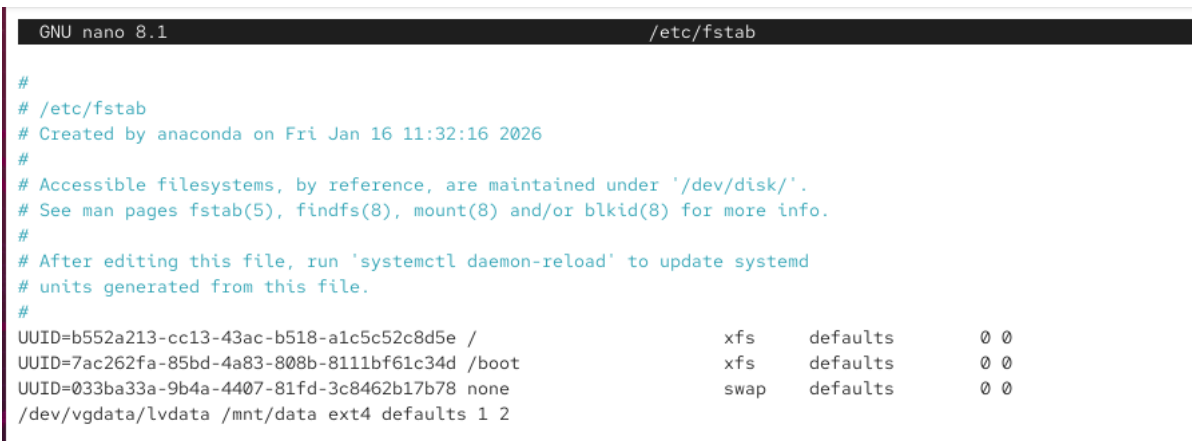
```

Рис. 2.3: Создание группы томов, логического тома и файловой системы ext4

## 2.3 Настройка монтирования и автоподключения

8. Создан каталог `/mnt/data`, который будет использоваться в качестве точки монтирования логического тома.

В файл `/etc/fstab` добавлена запись для автоматического подключения логического тома `/dev/vgdata/lvdata` с файловой системой **ext4** при загрузке системы.

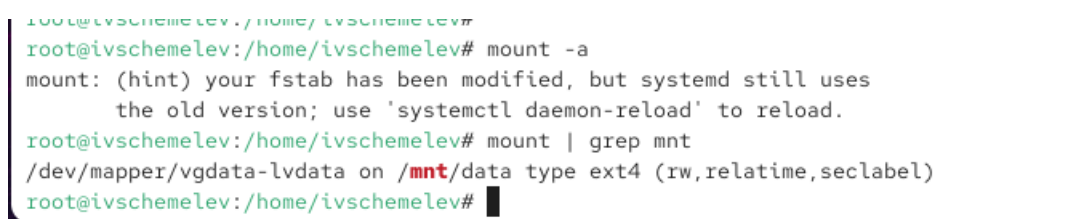


```
GNU nano 8.1 /etc/fstab
#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Fri Jan 16 11:32:16 2026
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk/'.
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info.
#
# After editing this file, run 'systemctl daemon-reload' to update systemd
# units generated from this file.
#
UUID=b552a213-cc13-43ac-b518-a1c5c52c8d5e / xfs defaults 0 0
UUID=7ac262fa-85bd-4a83-808b-8111bf61c34d /boot xfs defaults 0 0
UUID=033ba33a-9b4a-4407-81fd-3c8462b17b78 none swap defaults 0 0
/dev/vgdata/lvdata /mnt/data ext4 defaults 1 2
```

Рис. 2.4: Редактирование файла `/etc/fstab`

9. Выполнена проверка корректности настроек автоподключения.

После применения конфигурации файловая система была успешно смонтирована, что подтверждено выводом команды просмотра подключённых файловых систем, где отображается устройство `/dev/mapper/vgdata-lvdata`, смонтированное в каталог `/mnt/data`.



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

Рис. 2.5: Проверка монтирования логического тома

## 2.4 Изменение размера логических томов

10. Для увеличения доступного пространства в группе томов **vgdata** на диске **/dev/sdb** создан второй раздел **/dev/sdb2** размером **300 MiB**.

После создания раздела его тип был изменён на **8e (Linux LVM)**.

Проверка таблицы разделов подтвердила наличие двух LVM-разделов: **/dev/sdb1** и **/dev/sdb2**.

```
Using default response 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): 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: 0x58e1c772

Device      Boot  Start      End  Sectors  Size Id Type
/dev/sdb1                2048   616447   614400    300M 8e Linux LVM
/dev/sdb2          616448 1230847   614400    300M 8e Linux LVM

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Syncing disks.

root@ivschemelev:/home/ivschemelev#
```

Рис. 2.6: Создание второго LVM-раздела **/dev/sdb2**

11. На разделе **/dev/sdb2** создан новый физический том LVM, после чего группа томов **vgdata** была расширена за счёт добавления данного физического тома.

Просмотр информации о группах томов подтвердил увеличение общего

объёма **vgdata** и появление дополнительного свободного пространства.

Проверка логических томов и файловых систем показала, что размер логического тома **lvdata** на данном этапе не изменился.

```
root@ivschemelov:/home/ivschemelov#
root@ivschemelov:/home/ivschemelov# 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@ivschemelov:/home/ivschemelov# vgextend vgdata /dev/sdb2
Volume group "vgdata" successfully extended
root@ivschemelov:/home/ivschemelov# vgs
VG      #PV #LV #SN Attr   VSize   VFree
rl_vbox 1  2  0 wz--n-  <49.00g    0
vgdata  2  1  0 wz--n- 592.00m 444.00m
root@ivschemelov:/home/ivschemelov# lvs
LV      VG      Attr      LSize   Pool Origin Data%  Meta%   Move Log Cpy%Sync Convert
root    rl_vbox -wi-ao---- 45.05g
swap    rl_vbox -wi-ao---- <3.95g
lvdata  vgdata  -wi-ao---- 148.00m
root@ivschemelov:/home/ivschemelov# df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/rl_vbox-root    45G       5.8G   40G   13% /
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     412M     549M   43% /boot
tmpfs                       366M     140K     366M    1% /run/user/1000
tmpfs                       366M      60K     366M    1% /run/user/0
/dev/mapper/vgdata-lvdata  134M      14K     123M    1% /mnt/data
root@ivschemelov:/home/ivschemelov#
```

Рис. 2.7: Расширение группы томов vgdata

12. Логический том **lvdata** был увеличен на **50% оставшегося свободного пространства** в группе томов **vgdata**.

Расширение файловой системы выполнено автоматически в процессе увеличения логического тома.

В результате размер **lvdata** увеличился примерно с **148 MiB** до **372 MiB**, что подтверждено выводом информации о логических томах и доступном дисковом пространстве.

```

root@ivschemellev:/home/ivschemellev#
root@ivschemellev:/home/ivschemellev# 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@ivschemellev:/home/ivschemellev# lvs
LV      VG      Attr      LSize   Pool Origin Data%  Meta%   Move Log Cpy%Sync Convert
root    rl_vbox -wi-ao---- 45.05g
swap    rl_vbox -wi-ao---- <3.95g
lvdata  vgdata  -wi-ao---- 372.00m
root@ivschemellev:/home/ivschemellev# df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/rl_vbox-root    45G       5.8G   40G   13% /
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      412M   549M   43% /boot
tmpfs                      366M      140K    366M    1% /run/user/1000
tmpfs                      366M       60K    366M    1% /run/user/0
/dev/mapper/vgdata-lvdata  344M       14K    324M    1% /mnt/data
root@ivschemellev:/home/ivschemellev#

```

Рис. 2.8: Увеличение логического тома и файловой системы

13. Для демонстрации возможности уменьшения логического тома выполнено сокращение размера **lvdata** на **50 MiB**.

Перед уменьшением была выполнена проверка файловой системы, затем файловая система и логический том были уменьшены, после чего том автоматически смонтирован обратно.

В результате размер логического тома составил **224 MiB**, что подтверждено проверкой логических томов и файловых систем.

```

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@ivschemeliev:/home/ivschemeliev# lvs
LV      VG      Attr      LSize   Pool Origin Data%  Meta%   Move Log Cpy%Sync Convert
root    rl_vbox -wi-ao---- 45.05g
swap    rl_vbox -wi-ao---- <3.95g
lvdata  vgdata  -wi-ao---- 224.00m
root@ivschemeliev:/home/ivschemeliev# df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/rl_vbox-root    45G       5.8G   40G   13% /
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     412M   549M   43% /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
root@ivschemeliev:/home/ivschemeliev#

```

Рис. 2.9: Уменьшение логического тома и файловой системы

## 2.5 Самостоятельная работа — создание и расширение логического тома `lvgroup`

1. Для выполнения самостоятельной работы использован дополнительный диск `/dev/sdc`.

С помощью утилиты `fdisk` проверена текущая разметка диска. На диске присутствуют два раздела:

- `/dev/sdc1` размером около **600 MiB**,
- `/dev/sdc2` размером около **450 MiB**.

Оба раздела имеют тип **Linux LVM (8e)**. После проверки изменения таблицы разделов были записаны на диск, а таблица разделов пересчитана

ядром.

```
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: 0xe358f6a9

Device      Boot  Start      End  Sectors  Size Id Type
/dev/sdc1                2048 1230847 1228800   600M 8e Linux LVM
/dev/sdc2           1230848 2152447   921600   450M 8e Linux LVM

Filesystem/RAID signature on partition 2 will be wiped.

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.

root@ivschemelev:/home/ivschemelev# partprobe /dev/sdc
root@ivschemelev:/home/ivschemelev#
```

Рис. 2.10: Проверка разметки диска /dev/sdc и обновление таблицы разделов

2. На разделе **/dev/sdc1** создан физический том LVM.

Далее на основе данного физического тома создана новая группа томов **vggroup**.

В группе томов **vggroup** создан логический том **lvgroup**, использующий **100% доступного пространства** группы томов.

3. На логическом томе **lvgroup** создана файловая система **XFS**, что подтверждается выводом утилиты форматирования.

```

root@ivschemelev:/home/ivschemelev# pvcreate /dev/sdc1
Physical volume "/dev/sdc1" successfully created.
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# vgcreate vgggroup /dev/sdc1
Volume group "vgggroup" successfully created
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# lvcreate -n lvgroup -l 100%FREE vgggroup
Logical volume "lvgroup" created.
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# mkfs.xfs /dev/vgggroup/lvgroup
meta-data=/dev/vgggroup/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@ivschemelev:/home/ivschemelev# █

```

Рис. 2.11: Создание PV, VG vgggroup, LV lvgroup и файловой системы XFS

4. Для контроля текущей конфигурации LVM выполнен просмотр физических томов, групп томов и логических томов.

В выводе видно:

- физический том /dev/sdc1, принадлежащий группе **vgggroup**,
- группа томов **vgggroup** с одним логическим томом,
- логический том **lvgroup** размером около **596 MiB**.



```

root@ivschemellev:/home/ivschemellev# pvs
PV          VG      Fmt Attr PSize  PFree
/dev/sda3   rl_vbox  lvm2 a--  <49.00g  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@ivschemellev:/home/ivschemellev# vgs
VG      #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree
rl_vbox 1  2  0 wz--n- <49.00g  0
vgdata  2  1  0 wz--n- 592.00m 368.00m
vggroup 1  1  0 wz--n- 596.00m  0
root@ivschemellev:/home/ivschemellev# lvs
LV      VG      Attr   LSize  Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert
root    rl_vbox  -wi-ao---- 45.05g
swap    rl_vbox  -wi-ao----  <3.95g
lvdata  vgdata   -wi-ao---- 224.00m
lvgroup vggroup  -wi-a----- 596.00m
root@ivschemellev:/home/ivschemellev#

```

Рис. 2.12: Проверка конфигурации LVM: pvs, vgs, lvs

5. Подготовлена точка монтирования `/mnt/groups`.

В файл `/etc/fstab` добавлена строка для постоянного подключения логического тома `/dev/vgggroup/lvggroup` с файловой системой **XFS**.

Ранее использовавшиеся или временные записи были закомментированы.

```

GNU nano 8.1 /etc/fstab

#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Fri Jan 16 11:32:16 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=b552a213-cc13-43ac-b518-a1c5c52c8d5e /          xfs     defaults        0 0
UUID=7ac262fa-85bd-4a83-808b-8111bf61c34d /boot      xfs     defaults        0 0
UUID=033ba33a-9b4a-4407-81fd-3c8462b17b78 none       swap    defaults        0 0
/dev/vgdata/lvdata /mnt/data ext4 defaults 1 2
/dev/vgggroup/lvggroup /mnt/groups xfs defaults 1 2
#UUID=dbdd84e0-a5ff-48a5-b476-9ba5eb00e66d /mnt/data xfs defaults 1 2
#UUID=397e2311-797e-4490-b3a9-f703326e0342 /mnt/data-ext ext4 defaults 1 2
#UUID=e95c3a0f-a9bf-44f3-811c-cbd748688f8d none swap defaults 0 0

```

Рис. 2.13: Настройка автоподключения lvggroup в `/etc/fstab`

6. Выполнена проверка монтирования файловых систем.

Логический том **lvgroup** успешно смонтирован в каталог `/mnt/groups`, что подтверждено просмотром подключённых файловых систем и текущего использования дискового пространства.

```
root@ivschemellev:/home/ivschemellev#
root@ivschemellev:/home/ivschemellev# mount | grep mnt
/dev/mapper/vggroup-lvgroup on /mnt/groups type xfs (rw,relatime,seclabel,attr2,inode64,logbufs=8,logbsize=32k,noquota)
/dev/mapper/vgdata-lvdata on /mnt/data type ext4 (rw,relatime,seclabel)
root@ivschemellev:/home/ivschemellev# df -h

```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
/dev/mapper/rl_vbox-root	45G	5.8G	40G	13%	/
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/mapper/vggroup-lvgroup	532M	41M	492M	8%	/mnt/groups
/dev/sda2	960M	412M	549M	43%	/boot
/dev/mapper/vgdata-lvdata	205M	14K	191M	1%	/mnt/data
tmpfs	366M	140K	366M	1%	/run/user/1000
tmpfs	366M	60K	366M	1%	/run/user/0

```
root@ivschemellev:/home/ivschemellev#
```

Рис. 2.14: Проверка монтирования `/mnt/groups` и вывода `df -h`

7. После перезагрузки виртуальной машины выполнена проверка конфигурации, которая подтвердила, что логический том **lvgroup** автоматически подключается в каталог `/mnt/groups`.

8. Для увеличения доступного пространства создан физический том на разделе `/dev/sdc2`.

Далее группа томов **vggroup** была расширена за счёт добавления нового физического тома.

Проверка конфигурации подтвердила увеличение общего размера группы томов.

9. Логический том **lvgroup** был увеличен на **100% свободного пространства** группы томов **vggroup** с одновременным расширением файловой системы **XFS**.

В процессе изменения размера была автоматически расширена файловая система без необходимости размонтирования тома.

```

root@ivschemelev:/home/ivschemelev# pvcreate /dev/sdc2
Physical volume "/dev/sdc2" successfully created.
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# vgextend vgggroup /dev/sdc2
Volume group "vgggroup" successfully extended
root@ivschemelev:/home/ivschemelev# lvextend -r -l +100%FREE /dev/vgggroup/lvgroup
File system xfs found on vgggroup/lvgroup mounted at /mnt/groups.
Size of logical volume vgggroup/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 vgggroup/lvgroup...
xfs_growfs /dev/vgggroup/lvgroup
meta-data=/dev/mapper/vgggroup-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 nrext64=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 vgggroup/lvgroup.
Logical volume vgggroup/lvgroup successfully resized.
root@ivschemelev:/home/ivschemelev#

```

Рис. 2.15: Расширение VG и LV с автоматическим увеличением файловой системы XFS

10. После завершения операции выполнена итоговая проверка состояния системы.

Просмотр физических томов, групп томов и логических томов подтвердил:

- наличие двух физических томов в группе **vgggroup**,
- увеличение размера логического тома **lvgroup** до значения менее **1 ГБ**.

Команда просмотра использования дискового пространства подтвердила, что файловая система **/mnt/groups** успешно увеличена и доступна для использования.

```

root@ivschemellev:/home/ivschemellev# pvs
PV          VG      Fmt Attr PSize  PFree
/dev/sda3   rl_vbox lvm2 a--  <49.00g  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
/dev/sdc2   vggroup lvm2 a--  448.00m  0
root@ivschemellev:/home/ivschemellev# vgs
VG      #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree
rl_vbox 1  2  0 wz--n- <49.00g  0
vgdata  2  1  0 wz--n- 592.00m 368.00m
vggroup 2  1  0 wz--n- <1.02g  0
root@ivschemellev:/home/ivschemellev# lvs
LV      VG      Attr   LSize   Pool Origin Data%  Meta%   Move Log Cpy%Sync Convert
root    rl_vbox -wi-ao---- 45.05g
swap    rl_vbox -wi-ao---- <3.95g
lvdata  vgdata  -wi-ao---- 224.00m
lvgroup vggroup -wi-ao---- <1.02g
root@ivschemellev:/home/ivschemellev# df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/rl_vbox-root    45G       5.8G   40G   13% /
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/mapper/vggroup-lvgroup 980M       50M   931M    6% /mnt/groups
/dev/sda2                   960M     412M   549M   43% /boot
/dev/mapper/vgdata-lvdata   205M      14K   191M    1% /mnt/data
tmpfs                       366M     140K   366M    1% /run/user/1000
tmpfs                       366M      60K   366M    1% /run/user/0
root@ivschemellev:/home/ivschemellev#

```

Рис. 2.16: Итоговая проверка размеров LV и файловых систем

### 3 Контрольные вопросы

1. В таблице разделов **GUID (GPT)** для работы с LVM используется специальный тип раздела **Linux LVM**.

Данный тип имеет GUID E6D6D379-F507-44C2-A23C-238F2A3DF928 и предназначен для обозначения разделов, используемых как физические тома LVM.

2. Для создания группы томов с именем **vggroup**, которая содержит физическое устройство `/dev/sdb3` и использует размер физического экстенда **4 MiB**, применяется команда:

```
vgcreate -s 4M vgggroup /dev/sdb3
```

3. Краткую сводку физических томов в системе, а также информацию о группах томов, к которым они принадлежат, выводит команда:

```
pvs
```

4. Чтобы добавить весь жёсткий диск `/dev/sdd` в группу томов, необходимо выполнить следующие действия:

- создать физический том на всём диске `/dev/sdd`;
- затем расширить существующую группу томов, добавив в неё данный физический том.

Таким образом, сначала диск подготавливается как физический том LVM, после чего включается в группу томов.

5. Для создания логического тома **lvvol1** размером **6 MiB** используется команда:

```
lvcreate -n lvvol1 -L 6М имя_группы_томов
```

6. Чтобы добавить **100 МБ** к логическому тому **lvvol1**, при условии что свободное пространство доступно в группе томов, применяется команда:

```
lvextend -L +100М /dev/имя_группы_томов/lvvol1
```

7. Если требуется добавить ещё **200 МБ** к логическому тому, но в группе томов отсутствует свободное пространство, первым шагом является **расширение группы томов**.

Для этого необходимо добавить новый физический том в группу томов, предварительно создав его на дополнительном диске или разделе.

8. Для того чтобы при увеличении логического тома одновременно изменить размер файловой системы, с командой `lvextend` используется опция:

```
-r
```

Данная опция автоматически выполняет расширение файловой системы после изменения размера логического тома.

9. Чтобы посмотреть, какие логические тома доступны в системе, используется команда:

```
lvs
```

10. Для проверки целостности файловой системы на устройстве `/dev/vgdata/lvdata` применяется команда:

```
e2fsck /dev/vgdata/lvdata
```

Данная команда используется для проверки и исправления ошибок файловых систем семейства ext.

## 4 Заключение

В ходе выполнения лабораторной и самостоятельной работы были освоены основные операции управления логическими томами LVM. Выполнено создание физических томов, групп томов и логических томов, а также их форматирование в файловые системы ext4 и XFS. Настроено постоянное монтирование логических томов с использованием файла `/etc/fstab`, подтверждена корректность автоматического подключения после перезагрузки системы.

Дополнительно были отработаны операции динамического изменения размеров логических томов и файловых систем, включая расширение и уменьшение без потери данных. В результате получены практические навыки гибкого управления дисковым пространством в Linux с использованием LVM, что является важной частью администрирования современных серверных систем.