

Лабораторная работа №13

Администрирование сетевых подсистем

Иванов Сергей Владимирович, НПИбд-01-23

13 ноября 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цель работы

Приобретение навыков настройки сервера NFS для удалённого доступа к ресурсам.

Задание

1. Установите и настройте сервер NFSv4
2. Подмонтируйте удалённый ресурс на клиенте
3. Подключите каталог с контентом веб-сервера к дереву NFS
4. Подключите каталог для удалённой работы вашего пользователя к дереву NFS
5. Напишите скрипты для Vagrant, фиксирующие действия по установке и настройке сервера NFSv4 во внутреннем окружении виртуальных машин `server` и `client`. Соответствующим образом внесите изменения в `Vagrantfile`

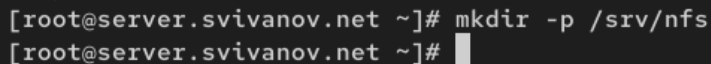
Выполнение лабораторной работы

На сервере установим необходимое программное обеспечение: (рис. 1)

```
[root@server.svivanov.net ~]# dnf -y install nfs-utils
Extra Packages for Enterprise Linux 10 - x86_64      1.0 kB/s | 19 kB    00:18
Extra Packages for Enterprise Linux 10 - x86_64      3.5 MB/s | 5.5 MB    00:01
Rocky Linux 10 - BaseOS                             9.7 kB/s | 4.3 kB    00:00
Rocky Linux 10 - AppStream                          13 kB/s | 4.3 kB    00:00
Rocky Linux 10 - Extras                             8.7 kB/s | 3.1 kB    00:00
Dependencies resolved.
=====
Package                        Architecture      Version           Repository        Size
=====
Installing:
nfs-utils                      x86_64            1:2.8.2-3.el10    baseos            473 k
Installing dependencies:
gssproxy                      x86_64            0.9.2-10.el10     baseos            111 k
libev                         x86_64            4.33-14.el10      baseos             52 k
```

Рис. 1: Установка необходимого ПО

На сервере создадим каталог, который предполагается сделать доступным всем пользователям сети (рис. 2)

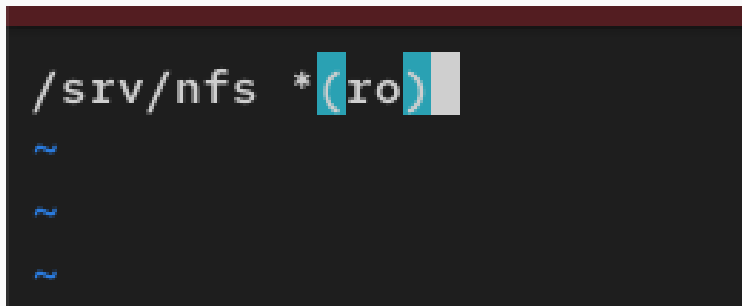
A terminal window with a dark background and light-colored text. The prompt is [root@server.svivanov.net ~]#. The command mkdir -p /srv/nfs is entered on the first line. On the second line, the prompt [root@server.svivanov.net ~]# is followed by a white cursor block.

```
[root@server.svivanov.net ~]# mkdir -p /srv/nfs  
[root@server.svivanov.net ~]#
```

Рис. 2: Создание каталога

Настройка сервера NFSv4

В файле `/etc/exports` пропишем подключаемый через NFS общий каталог с доступом только на чтение: (рис. 3)

A screenshot of a terminal window with a dark background and a maroon title bar. The command `/srv/nfs *(ro)` is entered in white text. Below the command, there are three blue prompt characters, resembling a stylized '2' or 'Z', indicating that the command has been executed and the prompt is ready for the next input.

```
/srv/nfs *(ro)  
2  
2  
2
```

Рис. 3: Редактирование exports

Для общего каталога зададим контекст безопасности NFS. Применим изменённую настройку SELinux к файловой системе: (рис. 4)

```
[root@server.svivanov.net etc]# semanage fcontext -a -t nfs_t "/srv/nfs(/.*)?"  
[root@server.svivanov.net etc]# restorecon -vR /srv/nfs  
Relabeled /srv/nfs from unconfined_u:object_r:var_t:s0 to unconfined_u:object_r:nfs_t:s0  
[root@server.svivanov.net etc]#
```

Рис. 4: Задание контекста SELinux

Запустим сервер NFS (рис. 5)

```
[root@server.svivanov.net etc]# systemctl start nfs-server.service
[root@server.svivanov.net etc]# systemctl enable nfs-server.service
Created symlink '/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/nfs-server.service' → '/usr/lib/systemd/system/nfs-server.service'.
[root@server.svivanov.net etc]#
```

Рис. 5: Запуск сервера NFS

Настроим межсетевой экран для работы сервера NFS: (рис. 6)

```
[root@server.svivanov.net etc]# firewall-cmd --add-service=nfs
success
[root@server.svivanov.net etc]# firewall-cmd --add-service=nfs --permanent
success
[root@server.svivanov.net etc]# firewall-cmd --reload
success
[root@server.svivanov.net etc]# █
```

Рис. 6: Настройка firewall

Настройка сервера NFSv4

На клиенте установим необходимое для работы NFS программное обеспечение (рис. 7)

```
[svivanov@client.svivanov.net ~]$ sudo -i
[sudo] пароль для svivanov:
[root@client.svivanov.net ~]# dnf -y install nfs-utils
Extra Packages for Enterprise Linux 10 - x86_64          3.5 kB/s | 19 kB      00:05
Extra Packages for Enterprise Linux 10 - x86_64          546 kB/s | 5.5 MB     00:10
Rocky Linux 10 - BaseOS                                  828 B/s | 4.3 kB      00:05
Rocky Linux 10 - AppStream                               564 B/s | 4.3 kB      00:07
Rocky Linux 10 - Extras                                  599 B/s | 3.1 kB      00:05
Dependencies resolved.
=====
Package                Architecture      Version           Repository        Size
=====
Installing:
nfs-utils              x86_64            1:2.8.2-3.el10   baseos            473 k
Installing dependencies:
gssproxy               x86_64            0.9.2-10.el10    baseos            111 k
libev                  x86_64            4.33-14.el10     baseos            52 k
libfido2               x86_64            1:2.8.2-3.el10   baseos            61 k
```

Рис. 7: Установка ПО на клиенте

На клиенте попробуем посмотреть имеющиеся подмонтированные удалённые ресурсы (рис. 8)

```
[root@client.svivanov.net ~]# showmount -e server.svivanov.net
clnt_create: RPC: Unable to receive
[root@client.svivanov.net ~]#
```

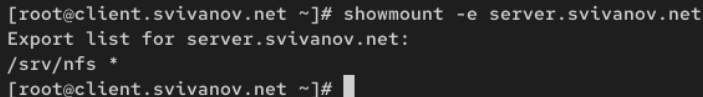
Рис. 8: Просмотр подмонтированных ресурсов

Попробуем на сервере остановить сервис межсетевого экрана: (рис. 9)

```
[root@server.svivanov.net etc]# systemctl stop firewalld.service  
[root@server.svivanov.net etc]# █
```

Рис. 9: Остановка firewall

На клиенте вновь попробуем подключиться к удалённо смонтированному ресурсу (рис. 10)



```
[root@client.svivanov.net ~]# showmount -e server.svivanov.net
Export list for server.svivanov.net:
/srv/nfs *
[root@client.svivanov.net ~]#
```

Рис. 10: Повторная попытка подключения

На сервере запустим сервис межсетевого экрана (рис. 11)

```
[root@server.svivanov.net etc]# systemctl start firewalld
```

Рис. 11: Запуск firewall

Настройка сервера NFSv4

На сервере посмотрим, какие службы задействованы при удалённом монтировании: (рис. 12, 13)

```
[root@server.svivanov.net etc]# lsof | grep TCP
lsof: WARNING: can't stat() fuse.gvfsd-fuse file system /run/user/1001/gvfs
Output information may be incomplete.
lsof: WARNING: can't stat() fuse.portal file system /run/user/1001/doc
Output information may be incomplete.
systemd      1          root    504u    IPv4        45878      0t0      TCP *:sunrpc (LISTEN)
systemd      1          root    506u    IPv6        46857      0t0      TCP *:sunrpc (LISTEN)
systemd      1          root    532u    IPv6        6066       0t0      TCP *:websock (LISTEN)
cupsd        1215       root     7u     IPv6        10530      0t0      TCP localhost:ipp (LISTEN)
cupsd        1215       root     8u     IPv4        10531      0t0      TCP localhost:ipp (LISTEN)
sshd         1230       root     7u     IPv4        11733      0t0      TCP *:down (LISTEN)
sshd         1230       root     8u     IPv6        11735      0t0      TCP *:down (LISTEN)
sshd         1230       root     9u     IPv4        11737      0t0      TCP *:ssh (LISTEN)
sshd         1230       root    10u     IPv6        11739      0t0      TCP *:ssh (LISTEN)
named        1293       named    45u     IPv4        11813      0t0      TCP localhost:domain (LISTEN)
)
named        1293       named    46u     IPv4        11814      0t0      TCP localhost:domain (LISTEN)
```

Рис. 12: Службы с TCP

Настройка сервера NFSv4

```
[root@server.svivanov.net etc]# lsof | grep UDP
lsof: WARNING: can't stat() fuse.gvfsd-fuse file system /run/user/1001/gvfs
Output information may be incomplete.
lsof: WARNING: can't stat() fuse.portal file system /run/user/1001/doc
Output information may be incomplete.
systemd      1             root    505u    IPv4        45885      0t0      UDP *:sunrpc
systemd      1             root    508u    IPv6        47211      0t0      UDP *:sunrpc
avahi-daemon 864          avahi    12u    IPv4        8706       0t0      UDP *:mdns
avahi-daemon 864          avahi    13u    IPv6        8707       0t0      UDP *:mdns
chronyd      927          chrony    5u    IPv4        9544       0t0      UDP localhost:323
chronyd      927          chrony    6u    IPv6        9545       0t0      UDP localhost:323
chronyd      927          chrony    7u    IPv4        9546       0t0      UDP *:ntp
named        1293         named     6u    IPv4        47860      0t0      UDP server.svivanov.net:domain
named        1293         named     41u    IPv4        11809      0t0      UDP localhost:domain
named        1293         named     42u    IPv4        11810      0t0      UDP localhost:domain
```

Рис. 13: Службы с UDP

Добавим службы rpc-bind и mountd в настройки межсетевого экрана на сервере (рис. 14)

```
discovery ns discovery client ns discovery host ns discovery tcp ns discovery udp nsdd nsdd ntcp nsman n
mpps-client xmpps-local xmpps-server zabbix-agent zabbix-java-gateway zabbix-server zabbix-trapper zabbix-
tier
[root@server.svivanov.net etc]# firewall-cmd --add-service=mountd --add-service=rpc-bind
success
[root@server.svivanov.net etc]# firewall-cmd --add-service=mountd --add-service=rpc-bind --permanent
success
[root@server.svivanov.net etc]# firewall-cmd --reload
success
[root@server.svivanov.net etc]#
```

Рис. 14: Настройка firewall

На клиенте проверим подключение удалённого ресурса (рис. 15)

```
[root@client.svivanov.net ~]# showmount -e server.svivanov.net
Export list for server.svivanov.net:
/srv/nfs *
[root@client.svivanov.net ~]#
```

Рис. 15: Проверка подключения удалённого ресурса

На клиенте создадим каталог, в который будет монтироваться удалённый ресурс, и подмонтируем дерево NFS (рис. 16)

```
[root@client.svivanov.net ~]# mkdir -p /mnt/nfs  
[root@client.svivanov.net ~]# mount server.svivanov.net:/srv/nfs /mnt/nfs  
[root@client.svivanov.net ~]#
```

Рис. 16: Создание каталога и подмонтирование NFS

Проверим, что общий ресурс NFS подключён правильно (рис. 17)

```
server.svivanov.net:/srv/nfs on /mnt/nfs type nfs4 (rw,relatime,vers=4.2,rsz=524288,wsz=524288,nam
len=255,hard,proto=tcp,timeo=600,retrans=2,sec=sys,clientaddr=192.168.1.30,local_lock=none,addr=192.16
8.1.1)
[root@client.svivanov.net ~]#
```

Рис. 17: Проверка подключения NFS

На клиенте в конце файла /etc/fstab добавим следующую запись: (рис. 18)

```
#VAGRANT-BEGIN
# The contents below are automatically generated by Vagrant. Do not modify.
vagrant /vagrant vboxsf uid=1000,gid=1000,_netdev 0 0
#VAGRANT-END
server.svivanov.net:/srv/nfs /mnt/nfs nfs _netdev 0 0
-- РЕЖИМ ВСТАВКИ --
```

Рис. 18: Редактирование fstab

На клиенте проверим наличие автоматического монтирования удалённых ресурсов при запуске ОС: (рис. 19)

```
[root@client.svivanov.net etc]# systemctl status remote-fs.target
● remote-fs.target - Remote File Systems
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/remote-fs.target; enabled; preset: enabled)
   Active: active since Wed 2025-11-12 10:19:46 UTC; 16min ago
   Invocation: 5882b089355c47e0a4df4eb6b7b92ae4
   Docs: man:systemd.special(7)

ноя 12 10:19:46 client.svivanov.net systemd[1]: Reached target remote-fs.target - Remote File S
[root@client.svivanov.net etc]#
```

Рис. 19: Проверка службы автмонтирования

Перезапустим клиента и убедимся, что удалённый ресурс подключается автоматически. (рис. 20, 21)

```
C:\work_asp\svivanov\vagrant>vagrant halt client
==> client: Attempting graceful shutdown of VM...

C:\work_asp\svivanov\vagrant>vagrant up client
Bringing machine 'client' up with 'virtualbox' provider...
==> client: Clearing any previously set forwarded ports...
```

Рис. 20: Перезапуск клиента

```
[svivanov@client.svivanov.net ~]$ sudo -i
[sudo] пароль для svivanov:
[root@client.svivanov.net ~]# showmount -e server.svivanov.net
Export list for server.svivanov.net:
/srv/nfs *
[root@client.svivanov.net ~]#
```

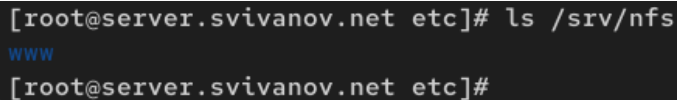
Рис. 21: Проверка мониторинга

На сервере создадим общий каталог, в который будет подмонтирован каталог с контентом веб-сервера и подмонтируем его (рис. 22)

```
[root@server.svivanov.net etc]# mkdir -p /srv/nfs/www  
[root@server.svivanov.net etc]# mount -o bind /var/www/ /srv/nfs/www/  
[root@server.svivanov.net etc]#
```

Рис. 22: Создание и подмонтирования каталога

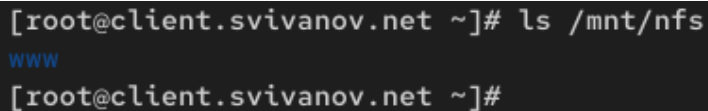
На сервере проверим, что отображается в каталоге /srv/nfs. (рис. 23)



```
[root@server.svivanov.net etc]# ls /srv/nfs  
www  
[root@server.svivanov.net etc]#
```

Рис. 23: Проверка каталога /srv/nfs на сервере

На клиенте посмотрим, что отображается в каталоге /mnt/nfs. (рис. 24)

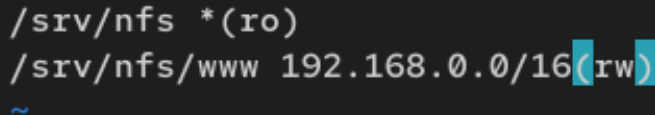


```
[root@client.svivanov.net ~]# ls /mnt/nfs
www
[root@client.svivanov.net ~]#
```

Рис. 24: Проверка каталога /mnt/nfs на клиенте

Подключение каталогов к дереву NFS

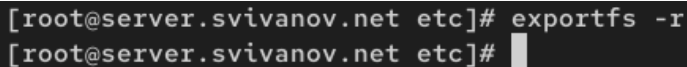
На сервере в файле `/etc/exports` добавим экспорт каталога веб-сервера с удалённого ресурса (рис. 25)



```
/srv/nfs *(ro)
/srv/nfs/www 192.168.0.0/16(rw)
~
```

Рис. 25: Редактирование exports

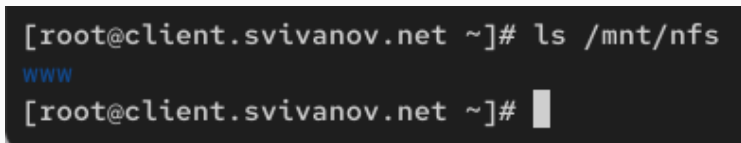
Экспортируем все каталоги, упомянутые в файле /etc/exports: `exportfs -r` (рис. 26)

A terminal window with a dark background. The prompt is [root@server.svivanov.net etc]#. The command exportfs -r has been entered and executed. The second line shows the same prompt [root@server.svivanov.net etc]# followed by a cursor.

```
[root@server.svivanov.net etc]# exportfs -r  
[root@server.svivanov.net etc]#
```

Рис. 26: Экспортирование каталогов в exports

Проверим на клиенте каталог /mnt/nfs. (рис. 27)



```
[root@client.svivanov.net ~]# ls /mnt/nfs
www
[root@client.svivanov.net ~]#
```

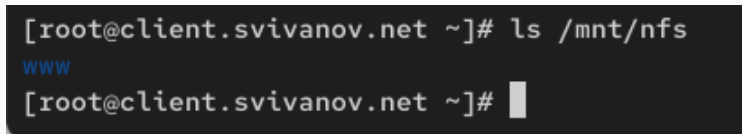
Рис. 27: Проверка /mnt/www на клиенте

На сервере в конце файла /etc/fstab добавим следующую запись: (рис. 28)

```
# The contents below are automatically generated by Vagrant. Do not modify.  
vagrant /vagrant vboxsf uid=1000,gid=1000,_netdev 0 0  
var/www /srv/nfs/www none bind 0 0  
#VAGRANT-END
```

Рис. 28: Редактирование fstab

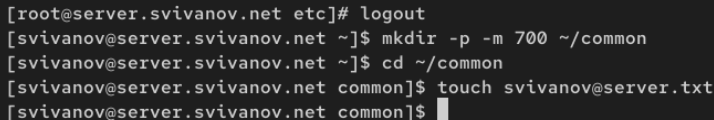
Повторно экспортируем каталоги, указанные в файле `/etc/exports` и на клиенте проверим каталог `/mnt/nfs`. (рис. 29)



```
[root@client.svivanov.net ~]# ls /mnt/nfs
www
[root@client.svivanov.net ~]#
```

Рис. 29: Проверка `/mnt/www` на клиенте

На сервере под пользователем в его домашнем каталоге создадим каталог `common` с полными правами доступа только для этого пользователя, а в нём файл `user@server.txt`: (рис. 30)

A terminal window with a dark background and light-colored text. It shows a sequence of commands and their outputs. The first line shows a root user logging out. The second line shows a user named 'svivanov' creating a directory named 'common' in their home directory with permissions '700'. The third line shows the user navigating into the 'common' directory. The fourth line shows the user creating a file named 'svivanov@server.txt' in the 'common' directory using the 'touch' command. The prompt returns to the user in the 'common' directory.

```
[root@server.svivanov.net etc]# logout
[svivanov@server.svivanov.net ~]$ mkdir -p -m 700 ~/common
[svivanov@server.svivanov.net ~]$ cd ~/common
[svivanov@server.svivanov.net common]$ touch svivanov@server.txt
[svivanov@server.svivanov.net common]$
```

Рис. 30: Создание каталога и файла

На сервере создадим общий каталог для работы пользователя по сети: (рис. 31)

```
[root@server.svivanov.net ~]# mkdir -p /srv/nfs/home/svivanov
```

Рис. 31: Создание каталога для работы пользователя по сети

Подмонтируем каталог common пользователя user в NFS: (рис. 32)

```
[root@server.svivanov.net ~]# mount -o bind /home/svivanov/common /srv/nfs/home/svivanov
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
[root@server.svivanov.net ~]# systemctl daemon-reload
[root@server.svivanov.net ~]# mount -o bind /home/svivanov/common /srv/nfs/home/svivanov
[root@server.svivanov.net ~]#
```

Рис. 32: Монтирование каталога common

Подключим каталог пользователя в файле /etc/exports (рис. 33)

```
/srv/nfs *(ro)
/srv/nfs/www 192.168.0.0/16(rw)
/srv/nfs/home/sviavnov 192.168.0.0/16(rw)
~
```

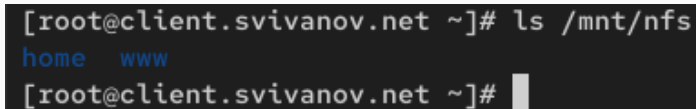
Рис. 33: Поделючение каталога пользователя

Внесем изменения в файл /etc/fstab: (рис. 34)

```
# The contents below are automatically generated by Vagrant. Do not modify.  
vagrant /vagrant vboxsf uid=1000,gid=1000,_netdev 0 0  
var/www /srv/nfs/www none bind 0 0  
/home/svivanov/common /srv/nfs/home/svivanov none bind 0 0  
#VAGRANT-END  
~
```

Рис. 34: Редактирование fstab

Повторно экспортируем каталоги. На клиенте проверим каталог /mnt/nfs.
(рис. 35)

A terminal window with a dark background. The prompt is [root@client.svivanov.net ~]#. The command ls /mnt/nfs is entered. The output shows two directories: home and www, both in blue text. The prompt returns to [root@client.svivanov.net ~]# with a white cursor block.

```
[root@client.svivanov.net ~]# ls /mnt/nfs
home  www
[root@client.svivanov.net ~]#
```

Рис. 35: Проверка каталога /mnt/nfs

Подключение каталогов для работы пользователей

На клиенте под пользователем перейдем в каталог `/mnt/nfs/home/user` и попробуем создать в нём файл `user@client.txt` и внести в него какие-либо изменения: (рис. 36)

```
[svivanov@client.svivanov.net ~]$ cd /mnt/nfs/home/svivanov
[svivanov@client.svivanov.net svivanov]$ touch svivanov@client.txt
[svivanov@client.svivanov.net svivanov]$ vim svivanov@client.txt
[svivanov@client.svivanov.net svivanov]$ cat svivanov@client.txt
ksfjdfnsdjfnsdfjjfdskj
[svivanov@client.svivanov.net svivanov]$
```

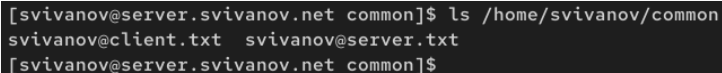
Рис. 36: Создание файла и внесение изменений под пользователем

Попробуем проделать это под пользователем root. (рис. 37)

```
[root@client.svivanov.net ~]# cd /mnt/nfs/home/svivanov  
-bash: cd: /mnt/nfs/home/svivanov: Отказано в доступе  
[root@client.svivanov.net ~]# █
```

Рис. 37: Создание файла и внесение изменений под root

На сервере посмотрим, появились ли изменения в каталоге пользователя /home/user/common. (рис. 38)

A terminal window with a dark background and light-colored text. The prompt is [svivanov@server.svivanov.net common]\$. The command ls /home/svivanov/common is entered. The output shows two files: svivanov@client.txt and svivanov@server.txt. The prompt returns to [svivanov@server.svivanov.net common]\$.

```
[svivanov@server.svivanov.net common]$ ls /home/svivanov/common
svivanov@client.txt  svivanov@server.txt
[svivanov@server.svivanov.net common]$
```

Рис. 38: Просмотр /home/user/common на сервере

Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальных машин

На машине `server` перейдем в каталог для внесения изменений, создадим в нём каталог `nfs`, в который поместим конфигурационные файлы: (рис. 39)

```
[svivanov@server.svivanov.net common]$ cd /vagrant/provision/server  
[svivanov@server.svivanov.net server]$ mkdir -p /vagrant/provision/server/nfs/etc  
[svivanov@server.svivanov.net server]$ cp -R /etc/exports /vagrant/provision/server/nfs/etc/  
[svivanov@server.svivanov.net server]$
```

Рис. 39: Создание каталогов и копирование конф.файлов

Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальных машин

В каталоге `/vagrant/provision/server` создадим скрипт `nfs.sh`: (рис. 40)

```
#!/bin/bash
echo "Provisioning script $0"
echo "Install needed packages"
dnf -y install nfs-utils
echo "Copy configuration files"
cp -R /vagrant/provision/server/nfs/etc/* /etc
restorecon -vR /etc
echo "Configure firewall"
firewall-cmd --add-service nfs --permanent
firewall-cmd --add-service mountd --add-service rpc-bind --permanent
firewall-cmd --reload
echo "Tuning SELinux"
mkdir -p /srv/nfs
semanage fcontext -a -t nfs_t "/srv/nfs(/.*)?"
restorecon -vR /srv/nfs
echo "Mounting dirs"
mkdir -p /srv/nfs/www
mount -o bind /var/www /srv/nfs/www
echo "/var/www /srv/nfs/www none bind 0 0" >> /etc/fstab
mkdir -p /srv/nfs/home/user
mkdir -p -m 700 /home/user/common
chown user:user /home/user/common
mount -o bind /home/user/common /srv/nfs/home/user
echo "/home/user/common /srv/nfs/home/user none bind 0 0" >> /etc/fstab
echo "Start nfs service"
systemctl enable nfs-server
systemctl start nfs-server
```

Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальных машин

На машине client перейдем в каталог для внесения изменений и создадим скрипт (рис. 41)

```
[root@client.svivanov.net ~]# cd /vagrant/provision/client  
[root@client.svivanov.net client]# cd /vagrant/provision/client  
[root@client.svivanov.net client]# touch nfs.sh  
[root@client.svivanov.net client]# chmod +x nfs.sh  
[root@client.svivanov.net client]#
```

Рис. 41: Создание скрипта

Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальных машин

```
#!/bin/bash
echo "Provisioning script $0"
echo "Install needed packages"
dnf -y install nfs-utils
echo "Mounting dirs"
mkdir -p /mnt/nfs
mount server.user.net:/srv/nfs /mnt/nfs
echo "server.user.net:/srv/nfs /mnt/nfs nfs _netdev 0 0" >> /etc/fstab
restorecon -vR /etc
~
~
~
```

Рис. 42: Скрипт nfs.sh

Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальных машин

Для отработки скриптов во время загрузки виртуальных машин в конфигурационном файле Vagrantfile необходимо добавить: (рис. 43, 44)

```
server.vm.provision "server nfs",  
  type: "shell",  
  preserve_order: true,  
  path: "provision/server/nfs.sh"
```

Рис. 43: Редактирование Vagrantfile

Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальных машин

```
client.vm.provision "client nfs",  
    type: "shell",  
    preserve_order: true,  
    path: "provision/client/nfs.sh"
```

Рис. 44: Редактирование Vagrantfile

В ходе выполнения лабораторной работы мы приобрели навыки настройки сервера NFS для удалённого доступа к ресурсам.