

Лабораторная работа №13

Настройка NFS

Беличева Дарья Михайловна

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Приобрести навыки настройки сервера NFS для удалённого доступа к ресурсам.

1. Установить и настроить сервер NFSv4.
2. Подмонтировать удалённый ресурс на клиенте.
3. Подключить каталог с контентом веб-сервера к дереву NFS.
4. Подключить каталог для удалённой работы вашего пользователя к дереву NFS.
5. Написать скрипты для Vagrant, фиксирующие действия по установке и настройке сервера NFSv4 во внутреннем окружении виртуальных машин server и client. Соответствующим образом внести изменения в Vagrantfile.

Выполнение лабораторной работы

Настройка сервера NFSv4

```
[dmbelicheva@server.dmbelicheva.net ~]$ sudo -i
[sudo] password for dmbelicheva:
[root@server.dmbelicheva.net ~]# dnf -y install nfs-utils
Extra Packages for Enterprise Linux 9 - x86_64    22 kB/s | 36 kB    00:01
Extra Packages for Enterprise Linux 9 - x86_64    5.7 MB/s | 20 MB    00:03
Rocky Linux 9 - BaseOS                            2.3 kB/s | 4.1 kB    00:01
Rocky Linux 9 - BaseOS                            2.2 MB/s | 2.2 MB    00:01
Rocky Linux 9 - AppStream                          12 kB/s | 4.5 kB    00:00
Rocky Linux 9 - AppStream                         6.5 MB/s | 7.4 MB    00:01
Rocky Linux 9 - Extras                            8.4 kB/s | 2.9 kB    00:00
Dependencies resolved.
=====
Package                        Architecture Version                        Repository    Size
=====
Installing:
nfs-utils                      x86_64      1:2.5.4-20.el9                 baseos        425 k
Upgrading:
libipa_hbac                    x86_64      2.9.1-4.el9_3.1                baseos         38 k
libldb                         x86_64      2.7.2-2.el9                    baseos        180 k
libsmbclient                  x86_64      4.18.6-101.el9_3               baseos         74 k
libsss_certmap                 x86_64      2.9.1-4.el9_3.1                baseos         93 k
```

Рис. 1: Установка пакетов

На сервере создадим каталог, который предполагается сделать доступным всем пользователям сети (корень дерева NFS): `mkdir -p /srv/nfs`

A screenshot of a terminal window showing the GNU nano 5.6.1 text editor. The editor's title bar is dark with a small icon on the left. The main area has a dark background with white text. The first line shows the version 'GNU nano 5.6.1'. The second line shows the file path and permissions '/srv/nfs *(ro)'.

```
GNU nano 5.6.1
/srv/nfs *(ro)
```

Рис. 2: Редактирование файла

```
[root@server.dmbelicheva.net etc]# semanage fcontext -a -t nfs_t "/srv/nfs(/.*)?"
[root@server.dmbelicheva.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.dmbelicheva.net etc]# systemctl start nfs-server.service
[root@server.dmbelicheva.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.dmbelicheva.net etc]# firewall-cmd --add-service=nfs
success
[root@server.dmbelicheva.net etc]# firewall-cmd --add-service=nfs --permanent
success
[root@server.dmbelicheva.net etc]# firewall-cmd --reload
success
```

Рис. 3: Настройка межсетевого экрана


```
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net ~]$ sudo -i
[sudo] password for dmbelicheva:
[root@client.dmbelicheva.net ~]# dnf -y install nfs-utils
Extra Packages for Enterprise Linux 9 - x86_64      17 kB/s |
Extra Packages for Enterprise Linux 9 - x86_64      4.5 MB/s |
Rocky Linux 9 - BaseOS                             1.4 kB/s |
Rocky Linux 9 - BaseOS                             3.0 MB/s |
Rocky Linux 9 - AppStream                           10 kB/s |
Rocky Linux 9 - AppStream                           3.4 MB/s |
Rocky Linux 9 - Extras                              7.8 kB/s |
Dependencies resolved.
=====
Package                                Architecture      Version           Reposi
=====
Installing:
nfs-utils                             x86_64            1:2.5.4-20.el9   baseos
Upgrading:
libiniparser                           x86_64            2.9.1-4.el9_3.1  baseos
```

Рис. 4: Установка пакетов

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

Рис. 5: Просмотр подмонтированных удаленных ресурсов

Попробуем на сервере остановить сервис межсетевого экрана: `systemctl stop firewalld.service`

Затем на клиенте вновь попробуем подключиться к удалённо смонтированному ресурсу: `showmount -e server.dmbelicheva.net`

```
ctnc_create: RPC: Unable to receive
[root@client.dmbelicheva.net ~]# showmount -e server.dmbelicheva.net
Export list for server.dmbelicheva.net:
/srv/nfs *
```

Рис. 6: Подключение к удаленно смонтированному ресурсу

На сервере запустим сервис межсетевого экрана `systemctl start firewalld`

На сервере посмотрим, какие службы задействованы при удалённом монтировании:

```
[root@server.dmbelicheva.net etc]# lsof | grep TCP
lsof: WARNING: can't stat() fuse.gvfsd-fuse file system /run/user/1001/gvfs
Output information may be incomplete.
systemd      1          root    92u     IPv4        38904      0t0      TCP *:sunrpc (LISTEN)
systemd      1          root    94u     IPv6        38922      0t0      TCP *:sunrpc (LISTEN)
cupsd        861          root     6u     IPv6        19573      0t0      TCP localhost:ipp (LISTEN)
cupsd        861          root     7u     IPv4        19574      0t0      TCP localhost:ipp (LISTEN)
sshd         871          root     3u     IPv4        19727      0t0      TCP *:down (LISTEN)
sshd         871          root     4u     IPv6        19734      0t0      TCP *:down (LISTEN)
sshd         871          root     5u     IPv4        19738      0t0      TCP *:ssh (LISTEN)
```

Рис. 7: Задействованные службы при удаленном монтировании по протоколу TCP

Настройка сервера NFSv4

```
[root@server.dmbelicheva.net etc]# lsof | grep UDP
lsof: WARNING: can't stat() fuse.gvfsd-fuse file system /run/user/1001/gvfs
Output information may be incomplete.
systemd      1                root    93u    IPv4        38913      0t0      UDP *:sunrpc
systemd      1                root    95u    IPv6        38931      0t0      UDP *:sunrpc
avahi-daemon 563             avahi   12u    IPv4        18794      0t0      UDP *:mdns
avahi-daemon 563             avahi   13u    IPv6        18795      0t0      UDP *:mdns
avahi-daemon 563             avahi   14u    IPv4        18796      0t0      UDP *:34106
avahi-daemon 563             avahi   15u    IPv6        18797      0t0      UDP *:34135
chronyd      590             chrony   5u    IPv4        18692      0t0      UDP localhost:323
chronyd      590             chrony   6u    IPv6        18693      0t0      UDP localhost:323
chronyd      590             chrony   7u    IPv4        18694      0t0      UDP *:ntp
named        901             named    6u    IPv4        21448      0t0      UDP server.dmbelicheva.net:domain
```

Рис. 8: Задействованные службы при удаленном монтировании по протоколу UDP

Настройка сервера NFSv4

```
[root@server.dmbelicheva.net etc]# firewall-cmd --get-services
RH-Satellite-6 RH-Satellite-6-capsule afp amanda-client amanda-k5-client amqp amqps apcupsd audit ausweisapp2 bacula
bacula-client bb bgp bitcoin bitcoin-rpc bitcoin-testnet bitcoin-testnet-rpc bittorrent-lsd ceph ceph-mon cfengine ch
eckmmk-agent cockpit collectd condor-collector cratedb ctdb dhcp dhcpv6 dhcpv6-client distcc dns dns-over-tls docker-r
egistry docker-swarm dropbox-lansync elasticsearch etcd-client etcd-server finger foreman foreman-proxy freeipa-4 fre
eipa-ldap freeipa-ldaps freeipa-replication freeipa-trust ftp galera ganglia-client ganglia-master git gpsd grafana g
re high-availability http http3 https ident imap imaps ipfs ipp ipp-client ipsec irc ircs iscsi-target isns jellyfin
jenkins kadmin kdeconnect kerberos kibana klogin kpasswd kprop kshell kube-api kube-apiserver kube-control-plane kube
-control-plane-secure kube-controller-manager kube-controller-manager-secure kube-nodeport-services kube-scheduler ku
be-scheduler-secure kube-worker kubelet kubelet-readonly kubelet-worker ldap ldaps libvirt libvirt-tls lightning-netw
ork llmnr llmnr-tcp llmnr-udp managesieve matrix mdns memcache minidlna mongodb mosh mountd mqtt mqtt-tls ms-wbt mssd
l murmur mysql nbd netbios-ns netdata-dashboard nfs nfs3 nmea-0183 nrpe ntp nut openvpn ovirt-imageio ovirt-storageco
nsole ovirt-vmconsole plex pmcd pmproxy pmwebapi pmwebapis pop3 pop3s postgresql privoxy prometheus prometheus-node-e
xporter proxy-dhcp ps3netsrv ptp pulseaudio puppetmaster quassel radius rdp redis redis-sentinel rpc-bind rquotad rsh
rsyncd rtsp salt-master samba samba-client samba-dc sane sip sips slp smtp smtp-submission smtps snmp snmptls snmptl
s-trap snmptrap spideroak-lansync spotify-sync squid ssdp ssh ssh-custom steam-streaming svdrp svn syncthing syncthin
g-gui synergy syslog syslog-tls telnet tentacle tftp tile38 tinc tor-socks transmission-client upnp-client vdsms vnc-s
erver wbem-http wbem-https wireguard ws-discovery ws-discovery-client ws-discovery-tcp ws-discovery-udp wsman wsmans
xdmcp xmpp-bosh xmpp-client xmpp-local xmpp-server zabbix-agent zabbix-server zerotier
[root@server.dmbelicheva.net etc]# firewall-cmd --add-service=mountd --add-service=rpc-bind
success
[root@server.dmbelicheva.net etc]# firewall-cmd --add-service=mountd --add-service=rpc-bind --permanent
success
[root@server.dmbelicheva.net etc]# firewall-cmd --reload
success
```

Рис. 9: Настройка межсетевого экрана на сервере


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

Рис. 10: Подключение к удаленно смонтированному ресурсу

Монтирование NFS на клиенте

```
[root@client.dmbelicheva.net ~]# mkdir -p /mnt/nfs
[root@client.dmbelicheva.net ~]# mount server.dmbelicheva.net:/srv/nfs /mnt/nfs
[root@client.dmbelicheva.net ~]# mount
proc on /proc type proc (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
sysfs on /sys type sysfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
devtmpfs on /dev type devtmpfs (rw,nosuid,seclabel,size=4096k,nr_inodes=114507,mode=755,inode64)
securityfs on /sys/kernel/security type securityfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs (rw,nosuid,nodev,seclabel,inode64)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,nosuid,noexec,relatime,seclabel,gid=5,mode=620,ptmxmode=000)
tmpfs on /run type tmpfs (rw,nosuid,nodev,seclabel,size=194916k,nr_inodes=819200,mode=755,inode64)
cgroupt2 on /sys/fs/cgroup type cgroup2 (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel,nsdelegate,memory_recursiveprot)
pstore on /sys/fs/pstore type pstore (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
bpf on /sys/fs/bpf type bpf (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,mode=700)
/dev/sda1 on / type xfs (rw,relatime,seclabel,attr2,inode64,logbufs=8,logbsize=32k,noquota)
selinuxfs on /sys/fs/selinux type selinuxfs (rw,nosuid,noexec,relatime)
systemd-1 on /proc/sys/fs/binfmt_misc type autofs (rw,relatime,fd=29,pgrp=1,timeout=0,minproto=5,maxproto=5,direct,inode=17475)
hugetlbfs on /dev/hugepages type hugetlbfs (rw,relatime,seclabel,pagesize=2M)
mqueue on /dev/mqueue type mqueue (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
debugfs on /sys/kernel/debug type debugfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
tracefs on /sys/kernel/tracing type tracefs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
fusectl on /sys/fs/fuse/connections type fusectl (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
configfs on /sys/kernel/config type configfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
none on /run/credentials/systemd-sysctl.service type ramfs (ro,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel,mode=700)
none on /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup-dev.service type ramfs (ro,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel,mode=700)
none on /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup.service type ramfs (ro,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel,mode=700)
vagrant on /vagrant type vboxsf (rw,nodev,relatime,ioccharset=utf8,uid=1000,gid=1000)
vagrant on /vagrant type vboxsf (rw,nodev,relatime,ioccharset=utf8,uid=1000,gid=1000,_netdev)
tmpfs on /run/user/1001 type tmpfs (rw,nosuid,nodev,relatime,seclabel,size=97456k,nr_inodes=24364,mode=700,uid=1001,inode64)
gvfsd-fuse on /run/user/1001/gvfs type fuse.gvfsd-fuse (rw,nosuid,nodev,relatime,user_id=1001,group_id=1001)
sunrpc on /var/lib/nfs/rpc_pipefs type rpc_pipefs (rw,relatime)
server.dmbelicheva.net:/srv/nfs on /mnt/nfs type nfs4 (rw,relatime,vers=4.2,rsize=131072,wsiz=131072,namlen=255,proto=tcp,timeo=600,retrans=2,sec=sys,clientaddr=192.168.1.30,local_lock=none,addr=192.168.1.1)
```

Рис. 11: Монтирование NFS на клиенте

```
#  
UUID=d648795f-bd46-4875-b95d-2593e1087e22 / xfs  
/swapfile none swap defaults 0 0  
#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.dmbelicheva.net:/srv/nfs /mnt/nfs nfs _netdev 0 0
```

Рис. 12: Редактирование файла

```
[root@client.dmbelicheva.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 Sat 2023-12-23 01:51:16 MSK; 26min ago
     Until: Sat 2023-12-23 01:51:16 MSK; 26min ago
    Docs: man:systemd.special(7)

Dec 23 01:51:16 client.dmbelicheva.net systemd[1]: Reached target Remote File Systems.
[root@client.dmbelicheva.net etc]# nano fstab
```

Рис. 13: Проверка наличия автоматического монтирования удалённых ресурсов

Перезапустим клиент и убедимся, что удалённый ресурс подключается автоматически.

```
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net ~]$ mount
proc on /proc type proc (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
sysfs on /sys type sysfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
devtmpfs on /dev type devtmpfs (rw,nosuid,seclabel,size=4096k,nr_inodes=114507,mode=755,inode64)
securityfs on /sys/kernel/security type securityfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs (rw,nosuid,nodev,seclabel,inode64)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,nosuid,noexec,relatime,seclabel,gid=5,mode=620,ptmxmode=000)
tmpfs on /run type tmpfs (rw,nosuid,nodev,seclabel,size=194916k,nr_inodes=819200,mode=755,inode64)
cgroup2 on /sys/fs/cgroup type cgroup2 (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel,nsdelegate,memory_recursiveprot)
pstore on /sys/fs/pstore type pstore (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
bpf on /sys/fs/bpf type bpf (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,mode=700)
/dev/sdal on / type xfs (rw,relatime,seclabel,attr2,inode64,logbufs=8,logbsize=32k,noquota)
selinuxfs on /sys/fs/selinux type selinuxfs (rw,nosuid,noexec,relatime)
systemd-1 on /proc/sys/fs/binfmt_misc type autofs (rw,relatime,fd=29,pgrp=1,timeout=0,minproto=5,maxproto=5,direct,inode=17478)
hugetlbfs on /dev/hugepages type hugetlbfs (rw,relatime,seclabel,pagesize=2M)
mqueue on /dev/mqueue type mqueue (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
debugfs on /sys/kernel/debug type debugfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
tracefs on /sys/kernel/tracing type tracefs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
fusectl on /sys/fs/fuse/connections type fusectl (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
configfs on /sys/kernel/config type configfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
none on /run/credentials/systemd-sysctl.service type ramfs (ro,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel,mode=700)
none on /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup-dev.service type ramfs (ro,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel,mode=700)
none on /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup.service type ramfs (ro,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel,mode=700)
sunrpc on /var/lib/nfs/rpc_pipefs type rpc_pipefs (rw,relatime)
vagrant on /vagrant type vboxsf (rw,nodev,relatime,ioccharset=utf8,uid=1000,gid=1000)
server.dmbelicheva.net:/srv/nfs on /mnt/nfs type nfs4 (rw,relatime,vers=4.2,rsize=131072,wsiz=131072,namlen=255,hard,proto=tcp,timeo=600,retrans=2,sec=sys,clientaddr=192.168.1.30,local_lock=none,addr=192.168.1.1,_netdev)
tmpfs on /run/user/1001 type tmpfs (rw,nosuid,nodev,relatime,seclabel,size=97456k,nr_inodes=24364,mode=700,uid=1001,d=1001,inode64)
gvfsd-fuse on /run/user/1001/gvfs type fuse.gvfsd-fuse (rw,nosuid,nodev,relatime,user_id=1001,group_id=1001)
vagrant on /vagrant type vboxsf (rw,nodev,relatime,ioccharset=utf8,uid=1000,gid=1000,_netdev)
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net ~]$
```

На сервере создадим общий каталог, в который затем будет подмонтирован каталог с контентом веб-сервера: `mkdir -p /srv/nfs/www`

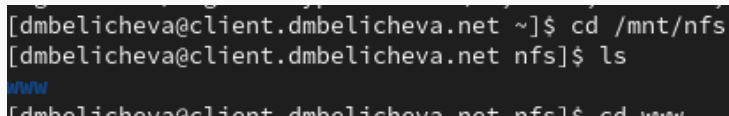
Подмонтируем каталог web-сервера: `mount -o bind /var/www/ /srv/nfs/www/`

На сервере проверим, что отображается в каталоге /srv/nfs.

```
[root@server.dmbelicheva.net etc]# mount -o bind /var/www/ /srv/nfs/www/  
[root@server.dmbelicheva.net etc]# cd /srv/nfs  
[root@server.dmbelicheva.net nfs]# ls  
www
```

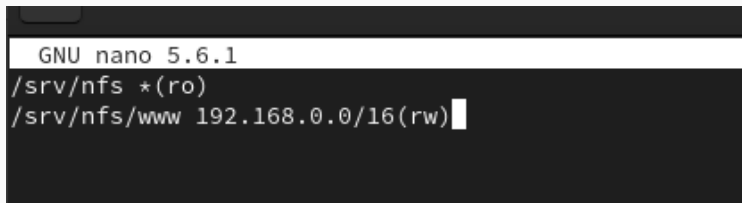
Рис. 15: Содержимое каталога

На клиенте посмотрим, что отображается в каталоге /mnt/nfs.

A terminal window with a black background and white text. The prompt is [dmbelicheva@client.dmbelicheva.net ~]. The user enters 'cd /mnt/nfs'. The prompt changes to [dmbelicheva@client.dmbelicheva.net nfs]. The user enters 'ls'. The output is 'www' in blue text. The prompt changes to [dmbelicheva@client.dmbelicheva.net nfs]\$. The user enters 'cd www'.

```
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net ~]$ cd /mnt/nfs
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net nfs]$ ls
www
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net nfs]$ cd www
```

Рис. 16: Содержимое каталога



```
GNU nano 5.6.1
/srv/nfs *(ro)
/srv/nfs/www 192.168.0.0/16(rw)
```

Рис. 17: Редактирование файла

Экспортируем все каталоги, упомянутые в файле `/etc/exports`: ***exportfs -r*** Проверим на клиенте каталог `/mnt/nfs`.

```
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net www]$ cd /mnt/nfs
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net nfs]$ ls
www
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net nfs]$ cd www
```

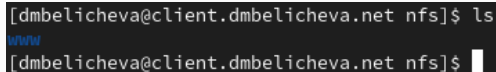
Рис. 18: Содержимое каталога

```
# 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=d648795f-bd46-4875-b95d-2593e1087e22 / xfs default
/swapfile none swap defaults 0 0
#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
/var/www /srv/nfs/www none bind 0 0
```

Рис. 19: Редактирование файла

Повторно экспортируем каталоги, указанные в файле `/etc/exports`: `exportfs -r`

На клиенте проверим каталог `/mnt/nfs`.



```
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net nfs]$ ls  
www  
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net nfs]$
```

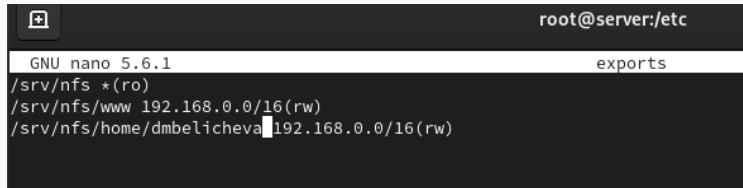
Рис. 20: Содержимое каталога

```
mkdir -p -m 700 ~/common  
cd ~/common  
touch dmbelicheva@server.txt
```

Подключение каталогов для работы пользователей

```
[dmbelicheva@server.dmbelicheva.net ~]$ mkdir -p -m 700 ~/common
[dmbelicheva@server.dmbelicheva.net ~]$ cd ~/common
[dmbelicheva@server.dmbelicheva.net common]$ touch dmbelicheva@server.txt
[dmbelicheva@server.dmbelicheva.net common]$ mkdir -p /srv/nfs/home/dmbelicheva
mkdir: cannot create directory '/srv/nfs/home': Permission denied
[dmbelicheva@server.dmbelicheva.net common]$ sudo -i
[sudo] password for dmbelicheva:
[root@server.dmbelicheva.net ~]# mkdir -p /srv/nfs/home/dmbelicheva
[root@server.dmbelicheva.net ~]# mount -o bind /home/user/common /srv/nfs/home/dmbelicheva
mount: /srv/nfs/home/dmbelicheva: special device /home/user/common does not exist.
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
        the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
[root@server.dmbelicheva.net ~]# cd /etc/
[root@server.dmbelicheva.net etc]# nano exports
[root@server.dmbelicheva.net etc]#
```

Рис. 21: Подключение каталогов для работы пользователей



The screenshot shows a terminal window with a dark background. At the top, a status bar indicates the user is root@server:/etc. Below this, the nano text editor is open, showing the file /etc/exports. The editor's title bar says "GNU nano 5.6.1". The file content is as follows:

```
exports
/srv/nfs *(ro)
/srv/nfs/www 192.168.0.0/16(rw)
/srv/nfs/home/dmbelicheva 192.168.0.0/16(rw)
```

The cursor is positioned at the end of the third line.

Рис. 22: Редактирование файла

Внесем изменения в файл `/etc/fstab` (вместо `user` укажите свой логин):

```
/home/user/common /srv/nfs/home/user none bind 0 0
```

Повторно экспортируем каталоги: `exportfs -r`

На клиенте проверим каталог /mnt/nfs.

```
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net nfs]$ ls  
home  www  
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net nfs]$
```

Рис. 23: Проверка содержимого каталога

```
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net ~]$ cd /mnt/nfs/home/dmbelicheva
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net dmbelicheva]$ touch test.txt
touch: cannot touch 'test.txt': Read-only file system
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net dmbelicheva]$ sudo -i
[sudo] password for dmbelicheva:
[root@client.dmbelicheva.net ~]# cd /mnt/nfs/home/dmbelicheva
[root@client.dmbelicheva.net dmbelicheva]# touch test.txt
touch: cannot touch 'test.txt': Read-only file system
[root@client.dmbelicheva.net dmbelicheva]# ls
[root@client.dmbelicheva.net dmbelicheva]# exit
logout
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net dmbelicheva]$ ls
[dmbelicheva@client.dmbelicheva.net dmbelicheva]$
```

Рис. 24: Создание файла

```
cd /vagrant/provision/server  
mkdir -p /vagrant/provision/server/nfs/etc  
cp -R /etc/exports /vagrant/provision/server/nfs/etc/
```

В каталоге `/vagrant/provision/server` создадим исполняемый файл `nfs.sh`:

```
cd /vagrant/provision/server
```

```
touch nfs.sh
```

```
chmod +x nfs.sh
```

Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальных машин

```
root@server:/vagrant/provision/server
GNU nano 5.6.1                                nfs.sh
#!/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

systemctl restart firewalld
```

В каталоге `/vagrant/provision/client` создадим исполняемый файл `nfs.sh`:

```
cd /vagrant/provision/client
```

```
touch nfs.sh
```

```
chmod +x nfs.sh
```

```
GNU nano 5.6.1                                nfs.sh
#!/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. 26: Редактирование файла

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

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


В процессе выполнения данной лабораторной работы я приобрела навыки настройки сервера NFS для удалённого доступа к ресурсам.