

# Лабораторная работа №13

Дисциплина: Администрирование сетевых подсистем

Ибрахим Мохсейн Алькамаль

2026-02-13

# Содержание I

1 1. Цель работы

2 2. Выполнение лабораторной работы

3 3. Выводы

# Раздел 1

## 1. Цель работы

## 1.1 Цель работы

- Приобретение практических навыков настройки сервера NFS
- Организация удалённого доступа к файловым ресурсам

## Раздел 2

### 2. Выполнение лабораторной работы

## 2.1 Настройка сервера NFSv4

- Установлен пакет `nfs-utils` через `dnf`
- Обеспечены утилиты и службы NFSv4

```
server [Running] - Oracle VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
Activities Terminal Feb 11 01:53
root@server:/vagrant/provision/server

Total download size: 757 k
Installed size: 1.9 M
Downloading Packages:
(1/7): libnfsidmap-2.5.4-38.el9.x86_64.rpm           261 kB/s | 60 kB   00:00
(2/7): libev-4.33-6.el9.x86_64.rpm                   182 kB/s | 51 kB   00:00
(3/7): gssproxy-0.8.4-7.el9.x86_64.rpm             355 kB/s | 108 kB  00:00
(4/7): libverto-libev-0.3.2-3.el9.x86_64.rpm       52 kB/s | 13 kB   00:00
(5/7): rpcbind-1.2.6-7.el9.x86_64.rpm            207 kB/s | 56 kB   00:00
(6/7): nfs-utils-2.5.4-38.el9.x86_64.rpm          681 kB/s | 432 kB  00:00
(7/7): sssd-nfs-idmap-2.9.7-4.el9_7.1.x86_64.rpm  81 kB/s | 37 kB   00:00

Total                                         628 kB/s | 757 kB   00:01

Running transaction check
Transaction check succeeded.
Running transaction test
Transaction test succeeded.
Running transaction
  Preparing                                           1/1
  Installing  libnfsidmap-1:2.5.4-38.el9.x86_64      1/7
  Running scriptlet: rpcbind-1.2.6-7.el9.x86_64      2/7
  Installing  rpcbind-1.2.6-7.el9.x86_64              2/7
  Running scriptlet: rpcbind-1.2.6-7.el9.x86_64      2/7
  Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/rpcbind.service → /usr/lib/systemd/system/rpcbind.service.
  Created symlink /etc/systemd/system/sockets.target.wants/rpcbind.socket → /usr/lib/systemd/system/rpcbind.socket.

  Installing  libev-4.33-6.el9.x86_64                  3/7
  Installing  libverto-libev-0.3.2-3.el9.x86_64        4/7
  Installing  gssproxy-0.8.4-7.el9.x86_64              5/7
  Running scriptlet: gssproxy-0.8.4-7.el9.x86_64      5/7
  Running scriptlet: nfs-utils-1:2.5.4-38.el9.x86_64  6/7
  Installing  nfs-utils-1:2.5.4-38.el9.x86_64          6/7
  Running scriptlet: nfs-utils-1:2.5.4-38.el9.x86_64  6/7
  Installing  sssd-nfs-idmap-2.9.7-4.el9_7.1.x86_64  7/7
  Running scriptlet: sssd-nfs-idmap-2.9.7-4.el9_7.1.x86_64 7/7
  Verifying   libnfsidmap-2.5.4-38.el9.x86_64          1/7
```

- Создан каталог /srv/nfs
- В /etc(exports добавлено /srv/nfs \* (ro)
- Экспорт с правами только чтения

The screenshot shows a terminal window titled "server [Running] - Oracle VirtualBox". The window has a dark theme with white text. At the top, there is a menu bar with "File", "Machine", "View", "Input", "Devices", and "Help". Below the menu bar, there are two tabs: "Activities" and "Terminal", with "Terminal" being active. The status bar at the bottom shows the date and time: "Feb 11 01:56". The main area of the terminal window displays the command-line interface. The user is in a root shell, indicated by the prompt "root@server:/vagrant/provision/server". The user has run the command "nano /etc/exports", which is shown in the terminal window. The content of the file is displayed as follows:

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

Рисунок 2: Настройка файла /etc/exports с экспортом каталога /srv/nfs

- Назначен SELinux-контекст `nfs_t` для `/srv/nfs`
- Использована команда `semanage fcontext`

```
[root@server.alkamal.net server]# semanage fcontext -a -t nfs_t "/srv/nfs(/.*)?"  
[root@server.alkamal.net server]#
```

Рисунок 3: Назначение SELinux-контекста `nfs_t` для каталога `/srv/nfs`

- Применён `restorecon -vR /srv/nfs`
- Запущен и включён `nfs-server.service`

```
[root@server.alkamal.net server]# 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.alkamal.net server]# systemctl start nfs-server.service
[root@server.alkamal.net server]# systemctl enable nfs-server.service
```

Рисунок 4: Применение `restorecon` и запуск службы `nfs-server`

- В firewalld добавлен сервис nfs
- Выполнена перезагрузка конфигурации

```
/usr/libexec/iptables/3:root@server.alkamal.net server]# firewall-cmd --add-service=nfs  
success  
[root@server.alkamal.net server]# firewall-cmd --add-service=nfs --permanent  
success  
[root@server.alkamal.net server]# firewall-cmd --reload  
success  
[root@server.alkamal.net server]#
```

Рисунок 5: Настройка firewalld для разрешения сервиса NFS

- На клиенте установлен пакет nfs-utils
- Доступны утилиты showmount

```
[root@client.alkamal.net client]# dnf -y install nfs-utils
Last metadata expiration check: 0:04:03 ago on Wed 11 Feb 2026 01:53:28 AM UTC.
Dependencies resolved.
=====
 Package           Architecture   Version       Repository      Size
=====
Installing:
 nfs-utils         x86_64        1:2.5.4-38.el9    baseos        432 k
Installing dependencies:
 gssproxy          x86_64        0.8.4-7.el9     baseos        108 k
 libev             x86_64        4.33-6.el9     baseos        51 k
 libnfsidmap       x86_64        1:2.5.4-38.el9  baseos        60 k
 libverto-libev    x86_64        0.3.2-3.el9     baseos        13 k
 rpcbind           x86_64        1.2.6-7.el9     baseos        56 k
 sssd-nfs-idmap   x86_64        2.9.7-4.el9_7.1 baseos        37 k
Transaction Summary
=====
Install 7 Packages

Total download size: 757 k
Installed size: 1.9 M
Downloading Packages:
```

Рисунок 6: Установка пакета nfs-utils на клиенте

- Выполнено showmount -e server.alkamal.net
- Получена ошибка RPC
- Причина — ограничения firewall

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

Рисунок 7: Ошибка RPC при выполнении showmount на клиенте

- Остановлен firewalld на сервере
- Временно сняты сетевые ограничения

```
[root@server.alkamal.net server]# systemctl stop firewalld.service
[root@server.alkamal.net server]#
```

Рисунок 8: Остановка службы firewalld на сервере

- Повторный showmount -e выполнен успешно
- Отображён экспорт /srv/nfs \*

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

Рисунок 9: Успешный вывод showmount с отображением экспорта /srv/nfs

- firewalld запущен повторно
- Восстановлены правила фильтрации

```
[root@server.alkamal.net server]# systemctl start firewalld  
[root@server.alkamal.net server]# █
```

Рисунок 10: Повторный запуск службы firewalld на сервере

- Выполнен анализ lssof | grep TCP/UDP
- Обнаружены процессы rpcbind, rpc.mountd, rpc.statd
- Подтверждена работа RPC-служб

进程名	端口	Type	状态	IPV4	进程ID	线程数	协议
sunrpc (LISTEN)							
rpc.statd 11877		rpcuser	8u	IPv4	61697	0t0	TCP *:
50491 (LISTEN)							
rpc.statd 11877		rpcuser	10u	IPv6	61914	0t0	TCP *:
47419 (LISTEN)							
rpc.mount 11885		root	5u	IPv4	62927	0t0	TCP *:
mountd (LISTEN)							
rpc.mount 11885		root	7u	IPv6	62937	0t0	TCP *:
mountd (LISTEN)							
[root@server.alkamal.net server]#							

Рисунок 11: Вывод lssof для TCP-соединений служб RPC и NFS

rpcbind	11876	rpc	5u	IPv4	55702	0t0	UDP *:
sunrpc							
rpcbind	11876	rpc	7u	IPv6	55720	0t0	UDP *:
sunrpc							
rpc.statd	11877	rpcuser	7u	IPv4	61692	0t0	UDP *:
34150							
rpc.statd	11877	rpcuser	9u	IPv6	61702	0t0	UDP *:
48036							
rpc.statd	11877	rpcuser	57u	IPv4	61684	0t0	UDP lo
callhost:659							
rpc.mountd	11885	root	4u	IPv4	62912	0t0	UDP *:
mountd							
rpc.mountd	11885	root	6u	IPv6	62933	0t0	UDP *:
mountd							

Рисунок 12: Вывод lsof для UDP-соединений служб RPC и NFS

- В firewalld добавлены службы mountd и rpc-bind
- Выполнен --permanent и --reload

```
at xmpp=server zabbix-agent zabbix-server zerotier
[root@server.alkamal.net server]# firewall-cmd --add-service=mountd --add-service=rpc-bind
success
[root@server.alkamal.net server]# firewall-cmd --add-service=mountd --add-service=rpc-bind --permanent
success
[root@server.alkamal.net server]# firewall-cmd --reload
success
[root@server.alkamal.net server]#
```

Рисунок 13: Добавление служб mountd и rpc-bind в firewalld

- Повторный showmount -e выполнен успешно
- Подтверждена корректная настройка firewall

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

Рисунок 14: Проверка доступа к экспортируемому ресурсу через showmount

## 2.2 Монтирование NFS на клиенте

- Создан каталог /mnt/nfs
- Выполнено mount server.alkamal.net:/srv/nfs /mnt/nfs

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

Рисунок 15: Создание каталога и монтирование NFS-ресурса на клиенте

- Проверка `mount` показала тип `nfs4`
- Используется `proto=tcp`, режим `hard`, `sec=sys`

```
[root@client.alkamal.net client]# 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=89962,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=156656k,nr_inodes=819200,mode=755,inode64)
cgroup2 on /sys/fs/cgroup type cgroup2 (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel,nsdelegate,memory_recur
siveprot)
pstree on /sys/fs/pstree type pstree (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
bpf on /sys/fs/bpf type bpf (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,mode=700)
configfs on /sys/kernel/config type configfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
/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,pgroup=1,timeout=0,minproto=5,maxprot
o=5,direct,pipe_ino=20161)
hugetlbfs on /dev/hugepages type hugetlbfs (rw,relatime,seclabel,pagesize=2M)
tracefs on /sys/kernel/tracing type tracefs (rw,nosuid,ndev,noexec,relatime,seclabel)
debugfs on /sys/kernel/debug type debugfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
mqueue on /dev/mqueue type mqueue (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
fusectl on /sys/fs/fuse/connections type fusectl (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
none on /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup-dev.service type ramfs (ro,nosuid,nodev,noexec,relatime,
seclabel,mode=700)
none on /run/credentials/systemd-sysctl.service type ramfs (ro,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel,mod
e=700)
none on /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup.service type ramfs (ro,nosuid,nodev,noexec,relatime,secl
abel,mode=700)
vagrant on /vagrant type vboxsf (rw,nodev,relatime,iocharset=utf8,uid=1000,gid=1000)
vagrant on /vagrant type vboxsf (rw,nodev,relatime,iocharset=utf8,uid=1000,gid=1000)
tmpfs on /run/user/1001 type tmpfs (rw,nosuid,nodev,relatime,seclabel,size=78328k,nr_inodes=19582,mode=7
00,uid=1001,gid=1001,inode64)
gvfsd-fuse on /run/user/1001/gvfs type fuse.gvfsd-fuse (rw,nosuid,nodev,relatime,user_id=1001,group_id=1
001)
portal on /run/user/1001/doc type fuse.portal (rw,nosuid,nodev,relatime,user_id=1001,group_id=1001)
sunrpc on /var/lib/nfs/rpc_pipefs type rpc_pipefs (rw,relatime)
server.alkamal.net:/srv/nfs on /mnt/nfs type nfs4 (rw,relatime,vers=4.2,rsize=131072,wsize=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
)
```

- В /etc/fstab добавлена строка автоматического монтирования
- Использован параметр \_netdev

```
GNU nano 5.6.1                               /etc/fstab

#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Fri Feb  6 01:52:40 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=f93095b3-9d30-43f4-b9e7-d0ab51fd6bc3 /          xfs      defaults
/swappfile 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.alkamal.net:/srv/nfs /mnt/nfs nfs _netdev 0 0
```

Рисунок 17: Добавление записи автоматического монтирования в /etc/fstab

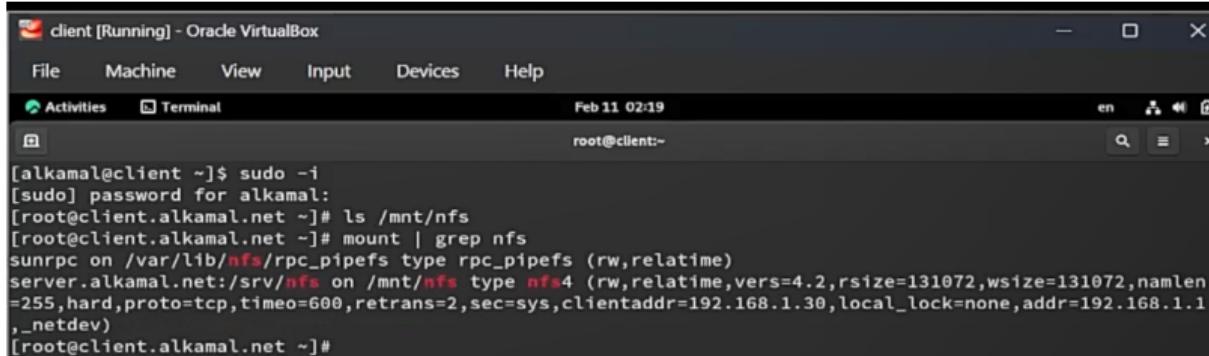
- Проверен статус `remote-fs.target`
- Состояние `active`

```
[root@client.alkamal.net client]# 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 2026-02-11 00:48:51 UTC; 1h 23min ago
    Until: Wed 2026-02-11 00:48:51 UTC; 1h 23min ago
      Docs: man:systemd.special(7)

Feb 11 00:48:51 client.alkamal.net systemd[1]: Reached target Remote File Systems.
[root@client.alkamal.net client]#
```

Рисунок 18: Проверка состояния `remote-fs.target`

- После перезагрузки ресурс подключён автоматически
- Подтверждён тип nfs4



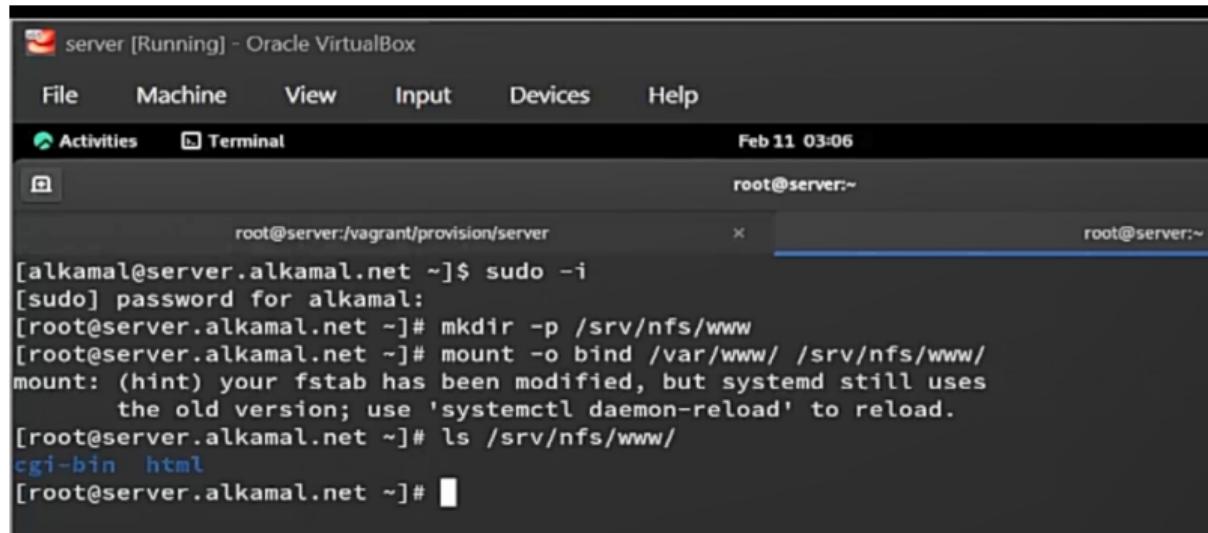
The screenshot shows a terminal window titled "client [Running] - Oracle VirtualBox". The window has a dark theme with white text. At the top, there's a menu bar with "File", "Machine", "View", "Input", "Devices", and "Help". Below the menu is a toolbar with "Activities" and "Terminal". The status bar at the bottom shows "Feb 11 02:19" and "root@client:~". The main terminal area contains the following command-line session:

```
[alkamal@client ~]$ sudo -i  
[sudo] password for alkamal:  
[root@client.alkamal.net ~]# ls /mnt/nfs  
[root@client.alkamal.net ~]# mount | grep nfs  
sunrpc on /var/lib/nfs/rpc_pipefs type rpc_pipefs (rw,relatime)  
server.alkamal.net:/srv/nfs on /mnt/nfs type nfs4 (rw,relatime,vers=4.2,rsize=131072,wsize=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)  
[root@client.alkamal.net ~]#
```

Рисунок 19: Подтверждение автоматического монтирования NFS после перезагрузки

## 2.3 Подключение каталогов к дереву NFS

- Создан каталог /srv/nfs/www
- Выполнено mount -o bind /var/www /srv/nfs/www
- Проверено наличие cgi-bin и html



```
[alkamal@server.alkamal.net ~]$ sudo -i
[sudo] password for alkamal:
[root@server.alkamal.net ~]# mkdir -p /srv/nfs/www
[root@server.alkamal.net ~]# mount -o bind /var/www/ /srv/nfs/www/
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
      the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
[root@server.alkamal.net ~]# ls /srv/nfs/www/
cgi-bin  html
[root@server.alkamal.net ~]#
```

Рисунок 20: Создание каталога /srv/nfs/www и bind-монтирование /var/www

- На клиенте отображается каталог WWW
- Подтверждён экспорт

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

Рисунок 21: Просмотр каталога /mnt/nfs на клиенте

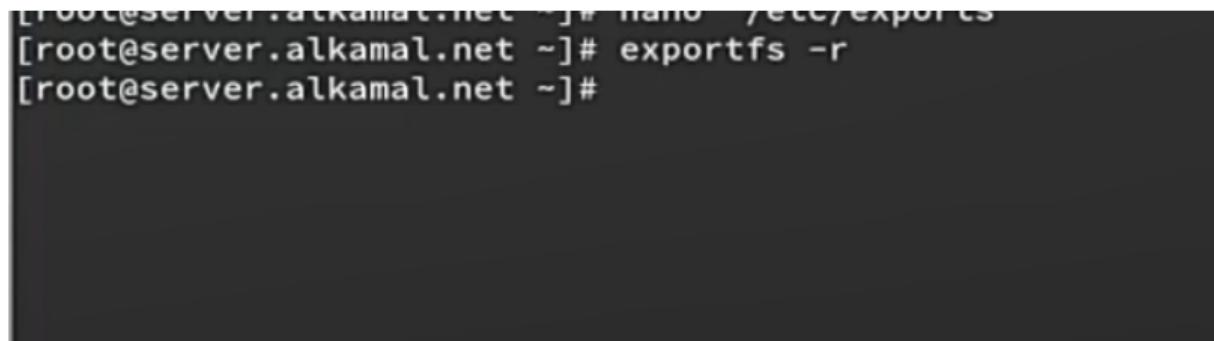
- В /etc/exports добавлено /srv/nfs/www 192.168.0.0/16(rw)
- Разрешён доступ на чтение и запись



The screenshot shows a terminal window titled "server [Running] - Oracle VirtualBox". The window has a dark theme with white text. The title bar includes the server name, the status "Running", and the application "Oracle VirtualBox". The menu bar contains "File", "Machine", "View", "Input", "Devices", and "Help". Below the menu is a toolbar with icons for "Activities" and "Terminal". The status bar shows the date and time "Feb 11 03:07". The terminal window itself has a header with "root@server:~" and a tab labeled "root@server:/vagrant/provision/server". The main content area shows the command-line interface of the nano editor. The text in the editor is:  
GNU nano 5.6.1  
/srv/nfs \*(ro)  
/srv/nfs/www 192.168.0.0/16(rw)  
The last line, "/srv/nfs/www 192.168.0.0/16(rw)", is highlighted with a blue selection bar.

Рисунок 22: Добавление экспорта каталога /srv/nfs/www в /etc/exports

- Выполнено `exportfs -r`
- Применена новая конфигурация



```
[root@server.alkamal.net ~]# nano /etc/exportfs  
[root@server.alkamal.net ~]# exportfs -r  
[root@server.alkamal.net ~]#
```

A screenshot of a terminal window on a Linux system. The window title is 'root@server.alkamal.net'. The user has run the command 'nano /etc/exportfs' to edit the NFS export configuration file. After saving changes, they run 'exportfs -r' to reload the configuration. The terminal shows the command being typed and its execution.

Рисунок 23: Повторная инициализация экспорта NFS с помощью `exportfs -r`

- На клиенте отображаются cgi-bin и html
- Подтверждён доступ к веб-контенту

```
[root@client.alkamal.net ~]# ls /mnt/nfs/www  
cgi-bin  html  
[root@client.alkamal.net ~]#
```

Рисунок 24: Просмотр содержимого /mnt/nfs/www на клиенте

- В `/etc/fstab` добавлено bind-монтирование `/var/www`
- Обеспечено постоянное подключение

```
# /etc/fstab
/var/www /srv/nfs/www none bind 0 0
```

Рисунок 25: Добавление bind-монтирования в `/etc/fstab`

- Повторно выполнен `exportfs -r`
- Конфигурация актуализирована

```
[root@server.alkamal.net ~]# nano /etc/fstab
[root@server.alkamal.net ~]# exportfs -r
[root@server.alkamal.net ~]#
```

Рисунок 26: Повторный экспорт каталогов после изменения /etc/fstab

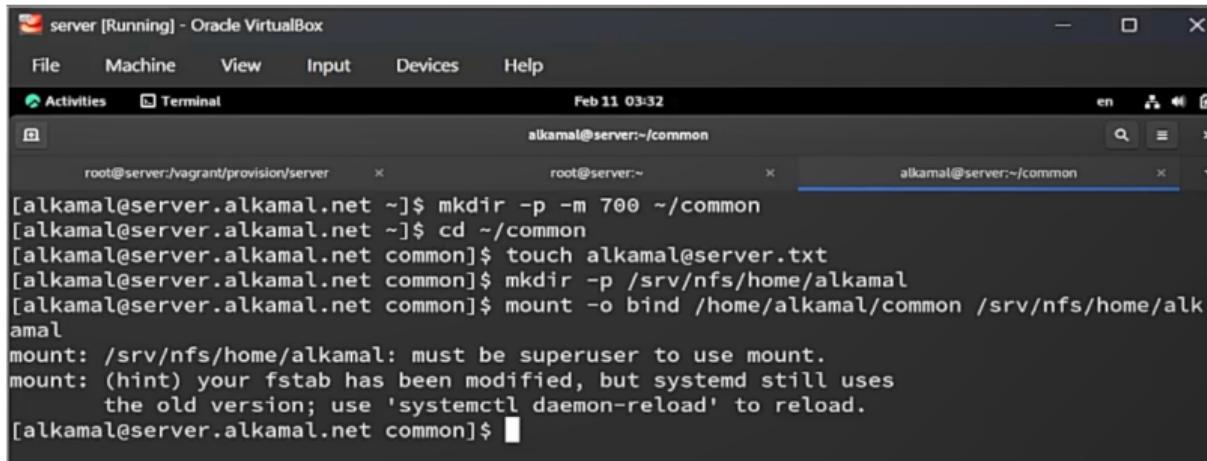
- Проверка на клиенте подтверждает доступ
- Настройка выполнена корректно

```
[root@client.alkamal.net ~]# ls /mnt/nfs/www
cgi-bin  html
[root@client.alkamal.net ~]# █
```

Рисунок 27: Итоговая проверка содержимого /mnt/nfs/www на клиенте

## 2.4 Подключение каталогов для работы пользователей

- Создан каталог `~/common` с правами 700
- Создан файл `alkamal@server.txt`
- Права `rwx-----`



```
[alkamal@server.alkamal.net ~]$ mkdir -p -m 700 ~/common
[alkamal@server.alkamal.net ~]$ cd ~/common
[alkamal@server.alkamal.net common]$ touch alkamal@server.txt
[alkamal@server.alkamal.net common]$ mkdir -p /srv/nfs/home/alkamal
[alkamal@server.alkamal.net common]$ mount -o bind /home/alkamal/common /srv/nfs/home/alkamal
mount: /srv/nfs/home/alkamal: must be superuser to use mount.
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
      the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
[alkamal@server.alkamal.net common]$
```

Рисунок 28: Создание каталога `common` с правами 700 и файла пользователя

- В /etc/exports добавлено /srv/nfs/home/alkamal  
192.168.0.0/16(rw)
- Разрешён сетевой доступ

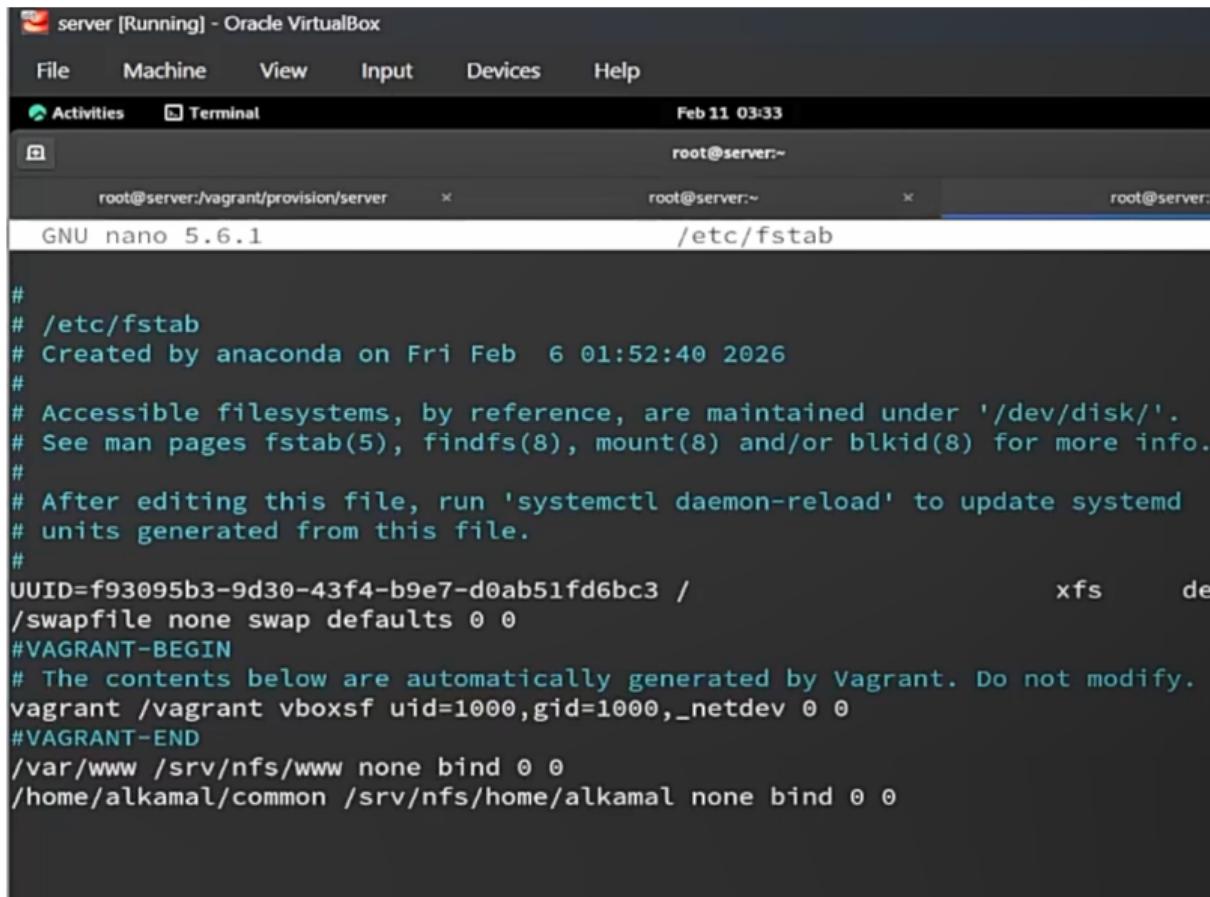


The screenshot shows a terminal window with two tabs. The left tab is titled 'root@server:/vagrant/provision/server' and contains the command 'GNU nano 5.6.1'. The right tab is titled 'root@server:~' and contains the path '/etc/exports'. The content of the /etc/exports file is displayed in the nano editor:

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

Рисунок 29: Добавление каталога пользователя в /etc/exports

- В /etc/fstab добавлено bind-монтирование каталога пользователя



The screenshot shows a terminal window titled "server [Running] - Oracle VirtualBox". The window has three tabs: "Activities", "Terminal", and another "Terminal" tab which is active. The terminal content is the /etc/fstab file being edited in the GNU nano 5.6.1 editor. The file contains the following configuration:

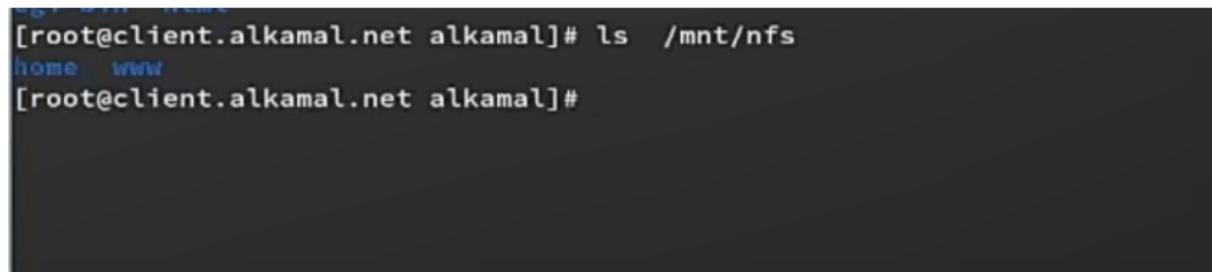
```
#  
# /etc/fstab  
# Created by anaconda on Fri Feb  6 01:52:40 2026  
#  
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk/'.  
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info.  
#  
# After editing this file, run 'systemctl daemon-reload' to update systemd  
# units generated from this file.  
#  
UUID=f93095b3-9d30-43f4-b9e7-d0ab51fd6bc3 / xfs defaults  
/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  
/home/alkamal/common /srv/nfs/home/alkamal none bind 0 0
```

- Выполнено `exportfs -r`
- Обновлена конфигурация экспорта

```
[root@server.alkamal.net ~]# nano /etc/exports  
[root@server.alkamal.net ~]# exportfs -r  
[root@server.alkamal.net ~]# █
```

Рисунок 31: Повторный экспорт каталогов NFS

- На клиенте отображаются `home` и `www`
- Подтверждён экспорт пользовательского каталога



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

Рисунок 32: Проверка каталога `/mnt/nfs` на клиенте

- Пользователь alkamal создал файл на клиенте
- Подтверждены права записи

```
[alkamal@client ~]$ cd /mnt/nfs/home/alkamal
[alkamal@client alkamal]$ touch alkamal@client.txt
[alkamal@client alkamal]$ █
```

Рисунок 33: Создание файла пользователем alkamal на клиенте через NFS

- На сервере отображаются оба файла
- Подтверждена синхронность данных

```
[root@server.alkamal.net ~]# logout  
[alkamal@server.alkamal.net common]$ ls /home/alkamal/common  
alkamal@client.txt alkamal@server.txt
```

Рисунок 34: Проверка появления файла клиента на сервере

- При доступе root получено Permission denied
- Причина — права 700

```
[alkamal@client alkamal]$ sudo -i
[sudo] password for alkamal:
[root@client.alkamal.net ~]# cd /mnt/nfs/home/alkamal
-bash: cd: /mnt/nfs/home/alkamal: Permission denied
[root@client.alkamal.net ~]# █
```

Рисунок 35: Отказ в доступе под пользователем root на клиенте

## 2.5 Внесение изменений в настройки внутреннего

- В `/vagrant/provision/server` создан каталог `nfs/etc`
- Скопирован файл `/etc(exports`

```
[alkamal@server.alkamal.net common]$ cd /vagrant/provision/server
[alkamal@server.alkamal.net server]$ mkdir -p /vagrant/provision/server/nfs/etc
[alkamal@server.alkamal.net server]$ cp -R /etc(exports /vagrant/provision/server/nfs/etc
/
[alkamal@server.alkamal.net server]$ cd /vagrant/provision/server
[alkamal@server.alkamal.net server]$ touch nfs.sh
[alkamal@server.alkamal.net server]$ chmod +x nfs.sh
[alkamal@server.alkamal.net server]$ nano nfs.sh
```

Рисунок 36: Копирование файла `/etc(exports` в каталог `provision/server/nfs/etc`

- Создан скрипт nfs.sh для сервера
- Реализована установка nfs-utils
- Настроены SELinux, firewall, bind-монтирование
- Запущена и включена служба nfs-server

The screenshot shows a terminal window with three tabs:

- root@server:/vagrant/provision/server
- root@server:~
- alkamal@server:/vagrant/provision/server — n

The active tab contains the following script content:

```

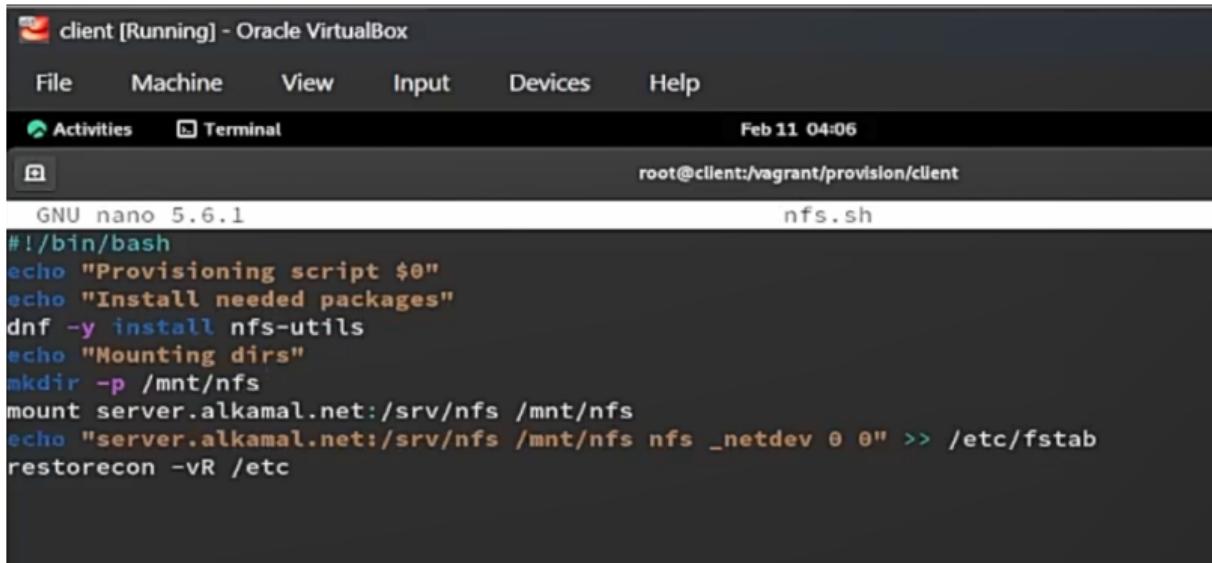
GNU nano 5.6.1
nfs.sh
#!/bin/bash
echo "Provisioning script $0"
echo "Install needed packages"
dnf -y install nfs-utils
echo "Copy configuration files"
cp -R /vagrant/provision/server/nfs/etc/* /etc
restorecon -vR /etc
echo "Configure firewall"
firewall-cmd --add-service nfs --permanent
firewall-cmd --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/alkamal
mkdir -p -m 700 /home/alkamal/common
chown alkamal:alkamal /home/alkamal/common
mount -o bind /home/alkamal/common /srv/nfs/home/alkamal
echo "/home/alkamal/common /srv/nfs/home/alkamal none bind 0 0" >> /etc/fstab

```

- На клиенте создан скрипт `nfs.sh`
- Реализованы установка, монтирование и запись в `/etc/fstab`
- Выполнен `restorecon`

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

Рисунок 38: Создание файла `nfs.sh` в каталоге `provision/client`



The screenshot shows a terminal window within Oracle VirtualBox. The title bar reads "client [Running] - Oracle VirtualBox". The menu bar includes File, Machine, View, Input, Devices, and Help. Below the menu is a toolbar with Activities (selected) and Terminal. The status bar shows the date and time: "Feb 11 04:06". The current user is "root@client:/vagrant/provision/client". The terminal window displays the following content:

```
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.alkamal.net:/srv/nfs /mnt/nfs
echo "server.alkamal.net:/srv/nfs /mnt/nfs nfs _netdev 0 0" >> /etc/fstab
restorecon -vR /etc
```

Рисунок 39: Содержимое скрипта nfs.sh для виртуальной машины client

## Раздел 3

### 3. Выводы

## 3.1 Выводы

- Настроен сервер NFSv4 и экспорт каталогов
- Назначены корректные SELinux-контексты `nfs_t`
- Настроен firewall для RPC и NFS-служб
- Реализовано автоматическое монтирование на клиенте
- Организовано bind-монтирование каталогов
- Проверено разграничение доступа по правам файловой системы
- Настройка автоматизирована через provisioning-скрипты
- Обеспечена воспроизводимость инфраструктуры NFS