Отчёт по лабораторной работе №13

Дисциплина: Администрирование сетевых подсистем

Ибрахим Мохсейн Алькамаль

Содержание

# 1. Цель работы

Приобретение практических навыков настройки сервера NFS для удалённого доступа к ресурсам.

# 2. Выполнение лабораторной работы

## 2.1 Настройка сервера NFSv4

Выполнена установка пакета nfs-utils с использованием менеджера пакетов dnf, что обеспечивает наличие необходимых утилит и служб для функционирования сервера NFSv4 ([рис. 1](#fig-1)).

|  |
| --- |
| Рисунок 1: Процесс установки пакета nfs-utils с помощью dnf |

Создан каталог /srv/nfs, предназначенный для использования в качестве корневого каталога экспортируемого дерева NFS. В файле /etc/exports добавлена строка /srv/nfs \*(ro), определяющая экспорт каталога с правами только на чтение для всех узлов сети ([рис. 2](#fig-2)).

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

Для каталога /srv/nfs задан контекст безопасности SELinux типа nfs\_t с помощью команды semanage fcontext, что обеспечивает корректную работу службы NFS в рамках политики безопасности ([рис. 3](#fig-3)).

|  |
| --- |
| Рисунок 3: Назначение SELinux-контекста nfs\_t для каталога /srv/nfs |

Изменённый контекст SELinux применён к файловой системе командой restorecon -vR /srv/nfs, после чего выполнен запуск и добавление службы nfs-server.service в автозагрузку средствами systemctl ([рис. 4](#fig-4)).

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

Настроен межсетевой экран: добавлено разрешение сервиса nfs и выполнена перезагрузка конфигурации firewalld, что обеспечивает доступ к серверу NFS через соответствующие сетевые порты ([рис. 5](#fig-5)).

|  |
| --- |
| Рисунок 5: Настройка firewalld для разрешения сервиса NFS |

На клиенте выполнена установка пакета nfs-utils с использованием dnf, что обеспечивает наличие утилит для работы с NFS-ресурсами, включая showmount ([рис. 6](#fig-6)).

|  |
| --- |
| Рисунок 6: Установка пакета nfs-utils на клиенте |

После установки выполнена команда showmount -e server.alkamal.net. В результате получено сообщение clnt\_create: RPC: Unable to receive, что указывает на невозможность получения ответа от сервера по протоколу RPC при активном межсетевом экране ([рис. 7](#fig-7)).

|  |
| --- |
| Рисунок 7: Ошибка RPC при выполнении showmount на клиенте |

На сервере выполнена остановка службы межсетевого экрана командой systemctl stop firewalld.service, что временно снимает сетевые ограничения ([рис. 8](#fig-8)).

|  |
| --- |
| Рисунок 8: Остановка службы firewalld на сервере |

После отключения firewalld повторный запуск команды showmount -e server.alkamal.net на клиенте приводит к успешному получению списка экспортируемых ресурсов. Отображается каталог /srv/nfs \*, что подтверждает доступность NFS-экспорта ([рис. 9](#fig-9)).

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

На сервере служба межсетевого экрана вновь запущена командой systemctl start firewalld, что восстанавливает стандартные правила фильтрации сетевого трафика ([рис. 10](#fig-10)).

|  |
| --- |
| Рисунок 10: Повторный запуск службы firewalld на сервере |

На сервере выполнен анализ активных служб, задействованных при удалённом монтировании, с использованием команд lsof | grep TCP и lsof | grep UDP. В выводе отображаются процессы rpcbind, rpc.statd, rpc.mountd, работающие по протоколам TCP и UDP в режимах IPv4 и IPv6, что подтверждает использование RPC-служб при обслуживании NFS-запросов ([рис. 11](#fig-11), [рис. 12](#fig-12)).

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

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

В конфигурацию межсетевого экрана добавлены службы mountd и rpc-bind командами firewall-cmd --add-service=mountd --add-service=rpc-bind и с параметром --permanent, после чего выполнена перезагрузка конфигурации firewalld. Это обеспечивает разрешение необходимых RPC-портов для корректной работы NFS через межсетевой экран ([рис. 13](#fig-13)).

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

На клиенте повторно выполнена команда showmount -e server.alkamal.net. В результате успешно получен список экспортируемых ресурсов, включая каталог /srv/nfs \*, что подтверждает корректную настройку служб и правил межсетевого экрана ([рис. 14](#fig-14)).

|  |
| --- |
| Рисунок 14: Проверка доступа к экспортируемому ресурсу через showmount |

## 2.2 Монтирование NFS на клиенте

На клиенте создан каталог /mnt/nfs, после чего выполнено монтирование удалённого ресурса командой mount server.alkamal.net:/srv/nfs /mnt/nfs. Это приводит к подключению экспортируемого каталога сервера к локальной точке монтирования клиента ([рис. 15](#fig-15)).

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

Проверка командой mount подтверждает наличие записи вида server.alkamal.net:/srv/nfs on /mnt/nfs type nfs4. Это означает, что ресурс подключён по протоколу NFSv4, используется транспорт TCP (proto=tcp), режим жёсткого монтирования (hard), а также параметры обмена данными (rsize, wsize) и механизм аутентификации sec=sys ([рис. 16](#fig-16)).

|  |
| --- |
| Рисунок 16: Вывод mount с отображением подключённого NFSv4-ресурса |

В файл /etc/fstab добавлена строка server.alkamal.net:/srv/nfs /mnt/nfs nfs \_netdev 0 0. Первое поле — удалённый ресурс, второе — точка монтирования, третье — тип файловой системы (nfs), параметр \_netdev указывает на зависимость монтирования от сетевой подсистемы, последние два нуля определяют отсутствие резервного копирования (dump) и проверки fsck ([рис. 17](#fig-17)).

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

Проверка состояния цели remote-fs.target командой systemctl status remote-fs.target показывает статус active, что свидетельствует о готовности системы автоматически монтировать удалённые файловые системы при запуске ([рис. 18](#fig-18)).

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

После перезапуска клиента выполнена проверка содержимого /mnt/nfs и повторный вывод mount | grep nfs. Отображение строки с типом nfs4 подтверждает, что удалённый ресурс автоматически подключён при старте операционной системы ([рис. 19](#fig-19)).

|  |
| --- |
| Рисунок 19: Подтверждение автоматического монтирования NFS после перезагрузки |

## 2.3 Подключение каталогов к дереву NFS

На сервере создан каталог /srv/nfs/www, предназначенный для включения в дерево NFS, после чего выполнено bind-монтирование каталога веб-сервера /var/www в созданный каталог командой mount -o bind /var/www/ /srv/nfs/www/. Проверка содержимого подтверждает наличие каталогов cgi-bin и html ([рис. 20](#fig-20)).

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

На клиенте при просмотре каталога /mnt/nfs отображается подкаталог www, что подтверждает его наличие в экспортируемом дереве NFS ([рис. 21](#fig-21)).

|  |
| --- |
| Рисунок 21: Просмотр каталога /mnt/nfs на клиенте |

В файл /etc/exports на сервере добавлена строка /srv/nfs/www 192.168.0.0/16(rw), что разрешает доступ на чтение и запись к каталогу www для узлов сети 192.168.0.0/16 ([рис. 22](#fig-22)).

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

Выполнена команда exportfs -r, обеспечивающая повторное применение конфигурации экспорта без перезапуска службы NFS ([рис. 23](#fig-23)).

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

На клиенте выполнена проверка каталога /mnt/nfs/www, где отображаются каталоги cgi-bin и html, что подтверждает корректность экспорта и доступность веб-контента через NFS ([рис. 24](#fig-24)).

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

Для обеспечения постоянного bind-монтирования на сервере в файл /etc/fstab добавлена строка /var/www /srv/nfs/www none bind 0 0, где первое поле — источник, второе — точка монтирования, тип none используется для bind-монтирования, параметр bind задаёт тип операции, последние два нуля отключают dump и проверку fsck ([рис. 25](#fig-25)).

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

После повторного выполнения exportfs -r конфигурация экспорта актуализирована с учётом постоянного bind-монтирования ([рис. 26](#fig-26)).

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

На клиенте повторная проверка каталога /mnt/nfs/www подтверждает сохранение доступа к каталогам cgi-bin и html, что свидетельствует о корректной настройке подключения каталогов к дереву NFS ([рис. 27](#fig-27)).

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

## 2.4 Подключение каталогов для работы пользователей

На сервере под пользователем alkamal создан каталог ~/common с правами 700, что обеспечивает полный доступ только владельцу. В каталоге создан файл alkamal@server.txt. Права 700 означают rwx------, то есть доступ запрещён для группы и остальных пользователей ([рис. 28](#fig-28)).

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

В файл /etc/exports добавлена строка /srv/nfs/home/alkamal 192.168.0.0/16(rw), что разрешает доступ к каталогу по сети с правами чтения и записи для указанного диапазона адресов ([рис. 29](#fig-29)).

|  |
| --- |
| Рисунок 29: Добавление каталога пользователя в /etc/exports |

В файл /etc/fstab добавлена запись /home/alkamal/common /srv/nfs/home/alkamal none bind 0 0, где первое поле — источник, второе — точка монтирования в дереве NFS, none — тип для bind-монтирования, bind — параметр операции, последние два нуля отключают dump и проверку fsck ([рис. 30](#fig-30)).

|  |
| --- |
| Рисунок 30: Добавление bind-монтирования каталога пользователя в /etc/fstab |

После выполнения exportfs -r конфигурация экспорта обновлена без перезапуска службы NFS ([рис. 31](#fig-31)).

|  |
| --- |
| Рисунок 31: Повторный экспорт каталогов NFS |

На клиенте при просмотре /mnt/nfs отображаются каталоги home и www, что подтверждает экспорт пользовательского каталога ([рис. 32](#fig-32)).

|  |
| --- |
| Рисунок 32: Проверка каталога /mnt/nfs на клиенте |

Под пользователем alkamal на клиенте выполнен переход в каталог /mnt/nfs/home/alkamal и создан файл alkamal@client.txt, что подтверждает наличие прав записи через NFS ([рис. 33](#fig-33)).

|  |
| --- |
| Рисунок 33: Создание файла пользователем alkamal на клиенте через NFS |

На сервере в каталоге /home/alkamal/common отображаются файлы alkamal@server.txt и alkamal@client.txt, что подтверждает синхронность данных через bind-монтирование и экспорт NFS ([рис. 34](#fig-34)).

|  |
| --- |
| Рисунок 34: Проверка появления файла клиента на сервере |

При попытке доступа к каталогу /mnt/nfs/home/alkamal под пользователем root на клиенте получено сообщение Permission denied, что обусловлено правами 700, установленными на исходный каталог пользователя на сервере ([рис. 35](#fig-35)).

|  |
| --- |
| Рисунок 35: Отказ в доступе под пользователем root на клиенте |

## 2.5 Внесение изменений в настройки внутреннего

На виртуальной машине **server** выполнен переход в каталог /vagrant/provision/server, создан каталог nfs/etc, после чего файл /etc/exports скопирован во внутреннюю структуру provisioning. Это обеспечивает сохранение конфигурации экспорта для автоматического развёртывания ([рис. 36](#fig-36)).

|  |
| --- |
| Рисунок 36: Копирование файла /etc/exports в каталог provision/server/nfs/etc |

В каталоге /vagrant/provision/server создан исполняемый файл nfs.sh, в котором реализован сценарий автоматической настройки: установка nfs-utils, копирование конфигурации в /etc, настройка firewalld, назначение контекста SELinux nfs\_t, bind-монтирование каталогов /var/www и /home/alkamal/common, добавление записей в /etc/fstab, а также запуск и включение службы nfs-server ([рис. 37](#fig-37)).

|  |
| --- |
| Рисунок 37: Содержимое скрипта nfs.sh для виртуальной машины server |

На виртуальной машине **client** выполнен переход в каталог /vagrant/provision/client, создан исполняемый файл nfs.sh, предназначенный для автоматической настройки клиента NFS ([рис. 38](#fig-38)).

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

В скрипте клиента реализована установка пакета nfs-utils, создание точки монтирования /mnt/nfs, подключение ресурса server.alkamal.net:/srv/nfs, добавление строки автоматического монтирования в /etc/fstab с параметром \_netdev, а также восстановление контекстов SELinux ([рис. 39](#fig-39)).

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

Таким образом, подготовлены сценарии автоматического развёртывания NFS-инфраструктуры для сервера и клиента, предназначенные для выполнения при загрузке виртуальных машин через механизм provisioning в Vagrantfile.

# 3. Выводы

В ходе работы реализована конфигурация сервера и клиента NFSv4 с последующей автоматизацией развёртывания средствами Vagrant provisioning.

На сервере выполнена настройка экспорта каталогов, конфигурирование SELinux-контекстов типа nfs\_t, настройка firewalld, организация bind-монтирования каталогов веб-сервера и пользовательского каталога, а также обеспечение их постоянного подключения через /etc/fstab.

На клиенте выполнено подключение удалённого ресурса, проверена корректность монтирования, реализовано автоматическое подключение при загрузке системы и подтверждена работоспособность механизма разграничения доступа на основе прав файловой системы.

Создание скриптов nfs.sh для сервера и клиента позволило формализовать и автоматизировать процесс настройки, обеспечив воспроизводимость конфигурации виртуальной инфраструктуры.

# 4. Контрольные вопросы

1. Как называется файл конфигурации, содержащий общие ресурсы NFS?

/etc/exports

1. Какие порты должны быть открыты в брандмауэре, чтобы обеспечить полный доступ к серверу NFS?

Cледует открыть TCP и UDP порты 2049 в брандмауэре.

1. Какую опцию следует использовать в /etc/fstab, чтобы убедиться, что общие ресурсы NFS могут быть установлены автоматически при перезагрузке?

Для автоматической установки общих ресурсов NFS при перезагрузке следует использовать опцию auto в /etc/fstab.