

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
Кафедра «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Сёмкин П.С., Сёмкин А.П.

Методические материалы к лабораторным работам

по дисциплине

«Операционные системы»

(Кафедра СГНЗ)

Лабораторная работа № 11

«Сетевая файловая система NFS.

Установка и настройка сервера и клиентов файловой системы»

Москва

2025 г.

Оглавление

1	Цель работы.....	3
2	Теоретическая часть	3
2.1	Сетевая файловая система NFS.....	3
2.1.1	Назначение NFS	3
2.1.2	Архитектура NFS.....	4
2.1.3	Протоколы NFS.....	4
2.1.4	Версии NFS.....	5
2.2	Настройка сервера и клиента NFS	5
3	Выполнение работы.....	6
3.1	Задание	6
3.2	Порядок выполнения работы	6
3.2.1	Запустить виртуальные машины сервера и рабочей станции	6
3.2.2	Установить сервер файловой системы NFS	7
3.2.3	Создать пользователя сервера NFS	7
3.2.4	Создать каталог и файл сервера NFS.....	7
1.	Создать каталог в каталоге NFS.....	7
3.2.5	Назначить владельца и группу-владельца каталога NFS	7
3.2.6	Установить права доступа к каталогу NFS.....	7
3.2.7	Проверить владельцев и права доступа к созданным каталогам	7
3.2.8	Настроить сервер NFS с помощью редактирования файла конфигурации <i>/etc/exports</i>	7
3.2.9	Установить клиента файловой системы NFS.....	8
3.2.10	Настроить клиента NFS для доступа к сетевому каталогу с использованием статического монтирования	8
3.2.11	Создать каталог NFS только для чтения.....	8
4	Контрольные вопросы	8
5	Литература.....	8
6	Приложение.....	9
6.1	Установка сервера файловой системы NFS	9
6.2	Создание каталога NFS, установка владельца, группы и права доступа для каталога	9
6.3	Настройка сервера NFS с помощью редактирования файла конфигурации.....	10
6.4	Установка клиента файловой системы NFS	12
6.5	Настройка клиента NFS для доступа к сетевому каталогу с использованием статического монтирования	12

1 Цель работы.

Целью работы является получение навыков:

- установки и настройки **сервера и клиентов сетевой файловой системы NFS** для работы в локальной сети Alt Linux.
- настройки удалённого доступа к каталогам и файлам сервера **NFS**

2 Теоретическая часть

2.1 Сетевая файловая система NFS

2.1.1 Назначение NFS

Сетевая файловая система (*Network File System – NFS*) предназначена для обеспечения доступа пользователей рабочих станций сети к общим каталогам на сервере.

Это позволяет управлять пространством хранения на сервере и осуществлять запись и чтение из этого пространства клиентами файловой системы.

В отличие от Samba файловая система NFS реализована на уровне ядра и работает более стабильно.

NFS обеспечивает стандартизированный и производительный способ доступа к удаленным данным

Служба NFS поддерживает модель «клиент-сервер», причём на клиентах и серверах запускаются разные программы для обеспечения доступа к общим каталогам на сервере.

NFS может предоставлять клиенту только запрашиваемую часть файла, вместо файла целиком, поэтому эта файловая система хорошо работает в системах с интернетом и в локальной сети.

Служба NFS позволяет серверу обеспечить разделяемый доступ к каталогам его локальной файловой системы, а клиенту – монтировать эти каталоги та же, как если бы они были локальными каталогами клиента.

После настройки NFS-сервер «экспортирует» свои каталоги, предоставляя

доступ к ним внешним пользователям.

2.1.2 Архитектура NFS

NFS поддерживает схему удаленного доступа к файлам. Работа пользователя с удаленными файлами после выполнения операции монтирования становится полностью прозрачной - дерево файловой системы сервера NFS становится поддеревом локальной файловой системы.

NFS поддерживает работу неоднородных систем, с клиентами и серверами, работающими под управлением различных ОС на различной аппаратной платформе.

Для обеспечения устойчивости клиентов к отказам серверов в NFS принят подход **stateless** - серверы при работе с файлами не хранят данных об открытых клиентами файлах

2.1.3 Протоколы NFS

Взаимодействие клиента и сервера NFS осуществляется посредством механизма удалённого вызова процедур (RPC – Remote Procedure Call).

Протокол NFS обеспечивает набор RPC для доступа к удалённой файловой системе с целью

- поиска файлов и каталогов
- открытия, чтения, записи в файл и закрытия файлов
- изменения атрибутов файла
- изменения ссылок на файлы и каталоги

2.1.4 Монтирование NFS

NFS использует механизм монтирования для создания соединения между клиентом и сервером с целью передачи данных. NFS (NFSv3 и более ранние версии) — протокол без поддержки хранения адресов, а это означает, что он не поддерживает ни один тип таблиц для хранения информации об открытых файлах и ассоциированных указателях ссылок. Таким образом, каждый вызов предоставляет полный набор аргументов для того, чтобы получить доступ к файлам на сервере. Эти аргументы включают имя файла и местоположение,

конкретную позицию для чтения или записи и версии NFS.

Варианты монтирования:

- монтировать вручную каждый раз;
- автоматическое монтирование при загрузке системы;
- автосмонтирование при обращении к каталогу.

2.1.5 Версии NFS

В настоящее время используются три версии NFS:

- **NFS версия 2 (NTSv2):** использует протокол пользовательских датаграмм (UDP) для обеспечения сетевого соединения между клиентом и сервером без поддержки хранения адресов. Такие функции как блокировка обрабатываются вне протокола;
- **NFS версия 3 (NFSv3):** самая распространенная версия; использует протоколы UDP или TCP и работает на базе протокола без поддержки хранения адресов. Она включает в себя некоторые новые функции, такие как 64-разрядный размер файла, асинхронные записи и дополнительные атрибуты файла в целях сокращения повторных выборов;
- **NFS версия 4 (NFSv4):** Эта версия использует протокол TCP и работает на базе протокола с хранением адресов. Она обеспечивает повышенный уровень безопасности.

2.2 Настройка сервера и клиента NFS

Для настройки сетевой файловой службы NFS необходимо выполнить следующие действия:

- установить на сервере и клиентских рабочих станциях программы сервера и клиента NFS
- создать на сервере каталоги, которые должны быть общими
- определить права доступа к этим каталогам
- назначить права доступа к данным каталогам в NFS
- настроить клиентов NFS

- произвести монтирование удалённых каталогов

Настройка сервера NFS для установки параметров общего доступа к каталогам может быть выполнена с помощью описания экспортируемых каталогов в файле конфигурации.

3 Выполнение работы

3.1 Задание

1. Установить на сервере **server-alt10+** программу сервера файловой системы **NFS**.
2. Создать на сервере **server-alt10+** пользователя-администратора **NFS**.
3. Создать на сервере **server-alt10** разделяемые каталоги и файлы **NFS**, установить владельца, группу и права доступа к каталогам.
4. Настроить параметры экспорта каталогов сервера **NFS** с помощью редактирования файла конфигурации.
5. Установить на рабочей станции **ws1-alt10+** программу клиента файловой системы **NFS**.
6. Смонтировать каталоги **NFS** в точки монтирования на рабочей станции с использованием статического монтирования.

3.2 Порядок выполнения работы

- Войти в систему под учётной записью **user2/Stud-l01**
- Запустить программу виртуализации **VirtualBox**

3.2.1 Запустить виртуальные машины сервера и рабочей станции

1. Запустить виртуальную машину **server-alt10+** (с установленной операционной системой **Alt сервер** и настроенными сетевыми интерфейсами).
(пользователь **root** пароль **adminroot**)
2. Запустить виртуальную машину **ws1-alt10+** (с установленной операционной системой **Alt Рабочая станция** и настроенными сетевыми

Операционные системы(СГНЗ) Лаб. работа № 11 (Сетевая файловая система NFS. Установка и настройка сервера и клиентов файловой системы)
интерфейсами)

(пользователь **admin_ws** пароль **adminws**)

3.2.2 Установить сервер файловой системы NFS

1. перейти на виртуальную машину **server-alt10+**
2. **выполнить команды установки пакета сервера NFS**
3. проверить использование порта сервером **NFS** (соединения NFS, как для **TCP**, так и для **UDP**, используют порт **2049**):
4. проверить поддержку **NFS** на уровне ядра:
5. добавить запуск сервера **NFS** в автозагрузку:

3.2.3 Создать пользователя сервера NFS

1. Перейти на виртуальную машину **server-alt10+**
2. Создать нового пользователя на сервере **server-alt10+**
admin_nfs/adminnfs

3.2.4 Создать каталог и файл сервера NFS

1. Создать каталог в каталоге NFS
/ home / nfs / share_nfs
2. Создать файл в каталоге NFS
/ home / nfs / share_nfs /file_nfs.txt

3.2.5 Назначить владельца и группу-владельца каталога NFS

Назначить владельцем каталога **/ home / nfs /** пользователя **admin_nfs**.

Группой-владельцем назначить группу **admin_nfs**

3.2.6 Установить права доступа к каталогу NFS

0777 – разрешение на **чтение/запись/исполнение** для всех пользователей.

3.2.7 Проверить владельцев и права доступа к созданным каталогам

3.2.8 Настроить сервер NFS с помощью редактирования файла

конфигурации `./etc/exports`

Необходимо настроить общий доступ к каталогу `/nfs/share_nfs` для всех пользователей с возможностью чтения и записи.

3.2.9 Установить клиента файловой системы NFS

1. Перейти на виртуальную машину **ws1-alt10+**
2. Выполнить команды установки пакета клиента **NFS**

3.2.10 Настроить клиента NFS для доступа к сетевому каталогу с использованием статического монтирования

1. Перейти на рабочую станцию **ws1-alt10+**
2. Создать точку монтирования для каталога NFS
/mnt / client_nfs/
3. Монтировать каталог сервера **/home/nfs/share_nfs** в точку монтирования **/mnt/ client_nfs /**

3.2.11 Создать каталог NFS только для чтения

1. Создать на сервере каталог **/ home / nfs / share_nfs_info**
2. Установить права доступа
3. Настроить доступ к каталогу только для чтения
4. Смонтировать каталог на рабочей станции

4 Контрольные вопросы

1. Назовите особенности файловой системы NFS.
2. Для чего предназначен файловый сервер NFS?
3. Какие ресурсы могут быть общими в NFS?
4. В чём различие статического монтирования и автосмонтирования?

5 Литература

1. Комягин В.Б. Устанавливаем и настраиваем Ubuntu Server: ООО «Издательство Триумф», 2012.-255 стр. :ил.

2. Негус К. Ubuntu и Linux для продвинутых: 2-е изд. – СПб.: Питер, 2014. – 384 с.:ил

6 Приложение

6.1 Установка сервера файловой системы NFS

- команды установки пакета сервера NFS

```
# apt-get update
```

```
# apt-get install nfs-server
```

4. проверка использование порта сервером NFS (соединения NFS, как для TCP, так и для UDP, используют порт 2049):

```
# rpcinfo -p | grep nfs
```

- проверка поддержки NFS на уровне ядра:

```
# cat /proc/filesystems | grep nfs
```

- добавить запуск сервера NFS в автозагрузку:

```
# systemctl enable – now nfs
```

6.2 Создание каталога NFS, установка владельца, группы и права доступа для каталога

1. Создание каталога в каталоге NFS

```
# mkdir –p / home / nfs / share_nfs
```

2. Создание файла в каталоге NFS

```
# touch / home / nfs /share_nfs/file_nfs.txt
```

3. Установка владельца и группу-владельца каталога NFS

Назначить владельцем каталога **/home / nfs** пользователя **admin_nfs**.

Группой-владельцем каталога назначить группу **admin_nfs**

```
# chown –R admin_nfs : admin_nfs /home / nfs /
```

4. Установка прав доступа к каталогу NFS

Рекурсивное изменение прав доступа к каталогу **/ nfs /**

```
# chmod -R 0777 / nfs
```

0777 – разрешение на **чтение/запись/исполнение** для всех пользователей.

5. Получение информации о каталоге

```
# ls -la / home / nfs
```

6.3 Настройка сервера NFS с помощью редактирования файла конфигурации

Список общих ресурсов находится в файле **/etc/exports**.

Каждая строка файла **exports** описывает один ресурс. Указывается адрес экспортируемого каталога, адрес клиента, который может получить доступ к каталогу, и необходимые параметры.

Синтаксис записей в файле **/etc/exports**:

<адрес_каталога> <клиент> (параметры)

адрес_каталога - каталог, которую нужно сделать доступным по сети.

клиент – ip-адрес или адрес сети, из которой могут получить доступ к данному каталогу.

Параметры:

- **rw** - разрешить чтение и запись в этой папке;
- **ro** - разрешить только чтение;
- **sync** - отвечать на следующие запросы только тогда, когда данные будут сохранены на диск (по умолчанию);
- **async** - не блокировать подключения пока данные записываются на диск;
- **secure** - использовать для соединения только порты ниже 1024;
- **insecure** - использовать любые порты;
- **nohide** - не скрывать подкаталоги при открытии доступа к нескольким каталогам;

- **root_squash** - подменять запросы от root на анонимные, используется по умолчанию;
- **no_root_squash** - не подменять запросы от root на анонимные;
- **all_squash** - превращать все запросы в анонимные;
- **subtree_check** - проверять не пытается ли пользователь выйти за пределы экспортированного каталога;
 - **no_subtree_check**- отключить проверку обращения к экспортированной папке, улучшает производительность, но снижает безопасность, можно использовать, когда экспортируется раздел диска;
 - **anonuid** и **anongid** - указывает **uid** и **gid** для анонимного пользователя.

Редактировать файл конфигурации можно с помощью редактора **nano**

nano /etc/exports

Примеры

1. Разрешить доступ только с определённого IP-адреса:

/nfs/share_nfs 192.168.100.101(rw,sync,no_subtree_check)

2. Разрешить доступ только в указанной подсети:

/nfs/share_nfs 192.168.100.0/24(rw,sync,no_subtree_check)

Для того чтобы разрешить все адреса необходимо указать подсеть **0.0.0.0/0** или использовать символ *****.

/nfs/share_nfs * (rw,sync,no_subtree_check)

После окончания редактирования файла необходимо обновить таблицу экспорта NFS:

exportfs -a

Если на сервере используется брандмауэр, то следует открыть порты 111 и 2049:

```
# ufw allow 111
```

```
# ufw allow 2049
```

6.4 Установка клиента файловой системы NFS

```
# apt-get update
```

```
# apt-get install nfs-client
```

6.5 Настройка клиента NFS для доступа к сетевому каталогу с использованием статического монтирования

1. Перейти на рабочую станцию **ws1-alt10+**
2. Создать точку монтирования для каталога NFS

```
# mkdir -p /mnt/client_nfs/
```

3. Монтировать каталог NFS в точку монтирования

- монтирование для чтения/записи

```
# mount -v -o rw 192.168.100.100:/home/nfs/share_nfs /mnt/  
client_nfs /
```

- монтирование только для чтения

```
# mount -v -o ro 192.168.100.100:/home/nfs/share_nfs /mnt/  
client_nfs /
```