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 «Сетевое программное обеспечение» (ИУ5, РТ5 6 семестр)

Лабораторная работа № 4(OC Ubuntu) «Сетевая файловая система NFS. Установка и настройка сервера и клиентов файловой системы»

Москва 2025 г.

СПО Лаб.работа № 4(ОС Ubuntu) (Сетевая файловая система NFS.Установка и² настройка сервера и клиентов файловой системы)

Оглавление

| 1 | Цель р | работы | .3 |
|---|--------------------|--|----|
| 2 | Teope ⁻ | тическая часть | .3 |
| | 2.1 C | Сетевая файловая система NFS | .3 |
| | 2.2 H | Настройка сервера и клиента NFS | .4 |
| 3 | Выпол | пнение работы | .5 |
| | 3.1 3 | Задание | .5 |
| | 3.2 П | Торядок выполнения работы | .5 |
| | 3.2.1 | Запустить виртуальные машины сервера и рабочей станции | .5 |
| | 3.2.2 | Установить сервер файловой системы NFS | .6 |
| | 3.2.3 | Создать пользователя сервера NFS | .6 |
| | 3.2.4 | Создать каталоги NFS и установить владельца, группы и права доступа для каталов | 2a |
| | | | 6 |
| | 3.2.5 | Настроить сервер NFS с помощью редактирования файла конфигурации | .7 |
| | 3.2.6 | Настроить сервер NFS с помощью программы Webmin | .7 |
| | 3.2.7 | Установить клиента файловой системы NFS | .7 |
| | 3.2.8 | Настроить клиента NFS для доступа к сетевому каталогу с использование | М |
| | cmamı | ического монтирования | .7 |
| | 3.2.9 | Настроить доступ к сетевому каталогу NFS с использованием автомонтирования | .8 |
| 4 | Контро | ольные вопросы | .8 |
| 5 | Литера | атура | .8 |
| 6 | Прило | жение | .9 |
| | 6.1 У | /становка сервера файловой системы NFS | .9 |
| | 6.2 C | Создание каталога NFS, установка владельца, группы и права доступа для каталога | .9 |
| | 6.3 H | Настройка сервера NFS с помощью редактирования файла конфигурации | 0 |
| | 6.4 H | Настройка сервера NFS с помощью программы Webmin 1 | 2 |
| | 6.5 У | /становка клиента файловой системы NFS1 | 3 |
| | 6.6 H | астройка клиента NFS для доступа к сетевому каталогу с использованием статическо | ю |
| | монтиро | рвания1 | 3 |
| | 6.7 H | астройка доступа к сетевому каталогу NFS с использованием автомонтирования | 3 |
| | | | |

СПО Лаб.работа № 4(ОС Ubuntu) (Сетевая файловая система NFS.Установка и³ настройка сервера и клиентов файловой системы)

1 Цель работы.

Целью работы является получение навыков по установке и настройке файлового сервера и клиентов NFS для работы в локальной сети Ubuntu

2 Теоретическая часть

2.1 Сетевая файловая система 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.

NFS поддерживает схему удаленного доступа к файлам. Работа пользователя с удаленными файлами после выполнения операции монтирования

СПО Лаб.работа № 4(ОС Ubuntu) (Сетевая файловая система NFS.Установка и⁴ настройка сервера и клиентов файловой системы) 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

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

2.2 Настройка сервера и клиента NFS

Для настройки сетевой файловой системе NFS необходимо выполнить следующие действия:

- установить на сервере и клиентских рабочих станциях программы файлового сервера и клиентов NFS;

- создать на сервере каталоги, которые будут использоваться файловым сервером NFS для организации удалённого доступа;

- определить права доступа к данным каталогам;

- назначить права доступа к данным каталогам в файловой системе NFS;

- настроить клиентов NFS;

- произвести монтирование удалённых каталогов

Настройка сервера NFS для установки параметров общего доступа к каталогам может быть выполнена как с помощью редактирования файла

СПО Лаб.работа № 4(ОС Ubuntu) (Сетевая файловая система NFS.Установка и⁵ настройка сервера и клиентов файловой системы) конфигурации, так и с использованием программы удалённого доступа Webmin.

3 Выполнение работы

3.1 Задание

- 1. Установить на сервере **server-ubuntu2204** программу сервера файловой системы NFS.
- 2. Создать на сервере server-ubuntu2204 пользователя-администратора NFS.
- 3. Создать разделяемые каталоги и файлы NFS, установить владельца, группу и права доступа к каталогам.
- Настроить файловый сервер NFS с помощью редактирования файла конфигурации и с использованием программы удалённого администрирования Webmin.
- 5. Установить на рабочей станции **ws1-ubuntu** программу клиента файловой системы **NFS**.
- 6. Смонтировать каталоги **NFS** в точки монтирования на рабочей станции с использованием статического монтирования и автомонтирования.

3.2 Порядок выполнения работы

- Войти в систему под учётной записью stud_XX пароль studXX
- Запустить программу виртуализации VirtualBox

3.2.1 Запустить виртуальные машины сервера и рабочей станции

1. Запустить виртуальную машину server-ubuntu2204 (с установленной операционной системой Ubuntu Server 22.04.3 LTS и настроенными программой Webmin и сетевыми интерфейсами).

Логин – **admin_server**

Пароль - **adminserver**

2. Запустить виртуальную машину ws1-ubuntu2204 (с установленной

СПО Лаб.работа № 4(ОС Ubuntu) (Сетевая файловая система NFS.Установка и⁶ настройка сервера и клиентов файловой системы) операционной системой **Ubuntu 22.04.3 LTS** и настроенными сетевыми

интерфейсами)

Логин - admin_ws

Пароль - **adminws**

3.2.2 Установить сервер файловой системы NFS

- перейти на виртуальную машину server-ubuntu2204
- выполнить команды установки пакета сервера NFS
 - проверить использование порта сервером NFS (соединения NFS, как

для TCP, так и для UDP, используют порт 2049):

- проверить поддержку NFS на уровне ядра:
- добавить запуск сервера NFS в автозагрузку:

3.2.3 Создать пользователя сервера NFS

- 1. Перейти на виртуальную машину server-ubuntu2204
- 2. Создать нового пользователя на сервере server-ubuntu2204

admin_nfs/adminnfs

3.2.4 Создать каталоги NFS и установить владельца, группы и права

доступа для каталога

1. Создать каталоги общего доступа в каталоге NFS

/ nfs / share_nfs

/ nfs / sharer_nfs

2. Создать файл общего доступа в каталоге NFS

/ nfs /share_nfs / file_nfs

3. Назначить владельца и группу каталога NFS

Назначить владельцем каталога / nfs пользователя admin_nfs. Группой назначить группу admin_nfs

4. Установить права доступа к каталогу NFS

СПО Лаб.работа № 4(ОС Ubuntu) (Сетевая файловая система NFS.Установка и⁷ настройка сервера и клиентов файловой системы)

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

5. Проверить созданные каталоги

3.2.5 Настроить сервер NFS с помощью редактирования файла конфигурации

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

3.2.6 Настроить сервер NFS с помощью программы Webmin

Необходимо настроить общий доступ к каталогу / nfs / sharer_nfs для всех пользователей только для чтения.

3.2.7 Установить клиента файловой системы NFS

- перейти на виртуальную машину ws1-ubuntu2204
- выполнить команды установки пакета клиента NFS

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

- перейти на рабочую станцию ws1-ubuntu2204
- создать точки монтирования для каталогов NFS

/mnt/client_nfs/

/mnt/clientr_nfs/

- монтировать каталоги сервера NFS в точки монтирования клиента:
- каталог сервера /nfs/share_nfs в точку монтирования /mnt/ client_nfs /
- каталог сервера /nfs/sharer_nfs в точку монтирования /mnt/ clientr_nfs /
- в графической оболочке открыть каталог admin_ws

СПО Лаб.работа № 4(ОС Ubuntu) (Сетевая файловая система NFS.Установка и⁸ настройка сервера и клиентов файловой системы)

- выбрать + Другие места
- выбрать Компьютер
- открыть каталог **mnt**
- открыть каталоги share_nfs и sharer_nfs
- просмотреть **свойства каталога**
- создать в каталог вложенные каталоги и файлы
- размонтировать каталог

3.2.9 Настроить доступ к сетевому каталогу NFS с использованием автомонтирования

Выполнить настройку автомонтирования сетевого каталога NFS при обращении к нему и установить значение тайм-аута для удержания данного соединения.

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 заключается различие статического монтирования и автомонтирования?

5 Литература

- 1. Комягин В.Б. Устанавливаем и настраиваем Ubuntu Server: ООО «Издательство Триумф», 2012.-255 стр. :ил.
- Негус К. Ubuntu и Linux для продвинутых: 2-е изд. СПб.: Питер, 2014. 384 с.:ил.

СПО Лаб.работа № 4(ОС Ubuntu) (Сетевая файловая система NFS.Установка и⁹ настройка сервера и клиентов файловой системы)

6 Приложение

6.1 Установка сервера файловой системы NFS

- команды установки пакета сервера NFS

\$ sudo apt-get update

\$ sudo apt-get install nfs-kernel-server

- 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:

\$ sudo systemctl enable nfs-server

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

1. Создать каталоги общего доступа в каталоге NFS

\$ sudo mkdir -p / nfs / share_nfs

\$ sudo mkdir -p / nfs / sharer_nfs

2. Создать файл общего доступа в каталоге NFS

\$ sudo touch /nfs/share_nfs/file_nfs

3. Назначить владельца и группу каталога NFS

Назначить владельцем каталога / nfs пользователя admin_nfs. Группой назначить группу admin_nfs

\$ sudo chown -R admin_nfs : admin_nfs / nfs /

4. Установить права доступа к каталогу NFS Рекурсивное изменение прав доступа к каталогу / **nfs** /

\$ sudo chmod -R 0777 / nfs

СПО Лаб.работа № 4(ОС Ubuntu) (Сетевая файловая система NFS.Установка и¹⁰ настройка сервера и клиентов файловой системы)

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

5. Проверить созданный каталог

\$ ls –la / nfs

6.3 Настройка сервера NFS с помощью редактирования файла конфигурации

Файлом конфигурации сервера NFS по умолчанию является файл

/etc/default/nfs-kernel-server

Список общих ресурсов находится в файле /etc/exports.

Каждая строка файла exports описывает один ресурс. Указывается адрес экспортируемого каталога, адрес клиента, и необходимые параметры.

Синтаксис записей в файле /etc/exports:

<адрес_каталога> <клиент> (опции)

адрес_каталога - это 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;
- **го** 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;

СПО Лаб.работа № 4(ОС Ubuntu) (Сетевая файловая система NFS.Установка и¹¹ настройка сервера и клиентов файловой системы)

• **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 папо

\$ sudo 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 192.168.0.0/24(rw,sync,no_subtree_check)

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

После окончания редактирования файла необходимо обновить таблицу экспорта NFS:

\$ sudo exportfs -a

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

СПО Лаб.работа № 4(ОС Ubuntu) (Сетевая файловая система NFS.Установка и¹² настройка сервера и клиентов файловой системы) 2049:

\$ sudo ufw allow 111

\$ sudo ufw allow 2049

6.4 Настройка сервера NFS с помощью программы Webmin

Настройка сервера NFS для установки параметров общего доступа к каталогам может быть выполнена с помощью программы удалённого доступа Webmin.

- перейти на ws1-ubuntu2204
- запустить веб-браузер FireFox и выполнить вызов программы

Webmin

- Обновить модули

- открыть Неиспользуемые модули, выбрать Экспорт NFS

(или открыть Сеть выбрать Экспорт NFS)

В окне «Экспортируемые каталоги»s

- -нажать Добавить каталог для экспорта
- в окне «Создание каталога»

«Настройка каталога»

- найти Экспортируемый каталог /nfs/share_nfs Выбрать
- установить параметры:

Включить Да

Доступен для **Всех**

«Защита каталога»

Только для чтения Да

Клиенты должны быть на защищённом порту? Нет

Скрыть файловую систему? Нет

Доверять удалённым пользователям Всем

- выбрать Создать

- выбрать Применить изменения

СПО Лаб.работа № 4(ОС Ubuntu) (Сетевая файловая система NFS.Установка и¹³ настройка сервера и клиентов файловой системы)

Обновить модули

- закрыть Webmin

Просмотреть файл /etc/exports

/nfs/share_dir_nfs (no_root_squash,insecure,ro,nohide)

6.5 Установка клиента файловой системы NFS \$ sudo apt-get update

\$ sudo apt-get install nfs-common

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

- перейти на рабочую станцию ws1-ubuntu2204
- создать точки монтирования для каталогов NFS

\$ sudo mkdir -p /mnt/client_nfs/

\$ sudo mkdir -p /mnt/clientr_nfs/

- монтировать каталоги NFS в точку монтирования

\$ sudo mount -v -o rw 192.168.100.100:/nfs/share_nfs /mnt/

client_nfs /

\$ sudo mount -v -o ro 192.168.100.100:/nfs/sharer_nfs /mnt/ clientr_nfs /

6.7 Настройка доступа к сетевому каталогу NFS с использованием автомонтирования

1. для автомонтирования сетевого каталога NFS при обращении к нему, необходимо установить пакет **autofs**

\$ sudo apt install autofs

СПО Лаб.работа № 4(ОС Ubuntu) (Сетевая файловая система NFS.Установка и¹⁴ настройка сервера и клиентов файловой системы)

2. отредактировать файл /etc/auto.master, в котором находится ссылка на файл с параметрами монтирования удалённого каталога и значение тайм-аута для удержания данного соединения.

\$ sudo nano /etc/auto.master

добавить следующую строку

/mnt /etc/auto.nfs --timeout=300

3. отредактировать файл /etc/auto.nfs:

\$ sudo nano /etc/auto.nfs

добавить следующую строку, содержащую параметры монтирования и путь к удалённому каталогу

share_nfs -fstype=nfs4,rw 192.168.100.100:/nfs/share_nfs

4. перезапустить сервис **autofs**:

\$ sudo systemctl restart autofs

5. обратиться к удалённому каталогу:

\$ ls /mnt/share_nfs