

## Лабораторная работа 6. Установка и обзор ОС на базе GNU/Linux (Debian).

### Задание.

Использовать виртуальные машины из предыдущих лабораторных работ. Развернуть виртуальную машину и установить на ней ОС Debian GNU/Linux. Настроить сетевой интерфейс, проверить работу клиента DHCP и клиента DNS. Настроить статический IP-адрес на сетевом интерфейсе, проверить сетевое соединение с Windows Server 2019. Настроить сервер SSH на Debian, провести первичную диагностику службы SSH. Подключиться к Debian из Windows 10 по протоколу SSH, загрузить файл.

### Этапы выполнения.

- 1) В Oracle VM VirtualBox создать новую виртуальную машину для ОС Debian GNU/Linux. Параметры развертывания VM оставить в значениях по умолчанию.
- 2) Запустить VM и смонтировать в виртуальный привод ISO-образ диска с дистрибутивом Debian. В меню установки выбрать «Graphical Install» (рис.1).

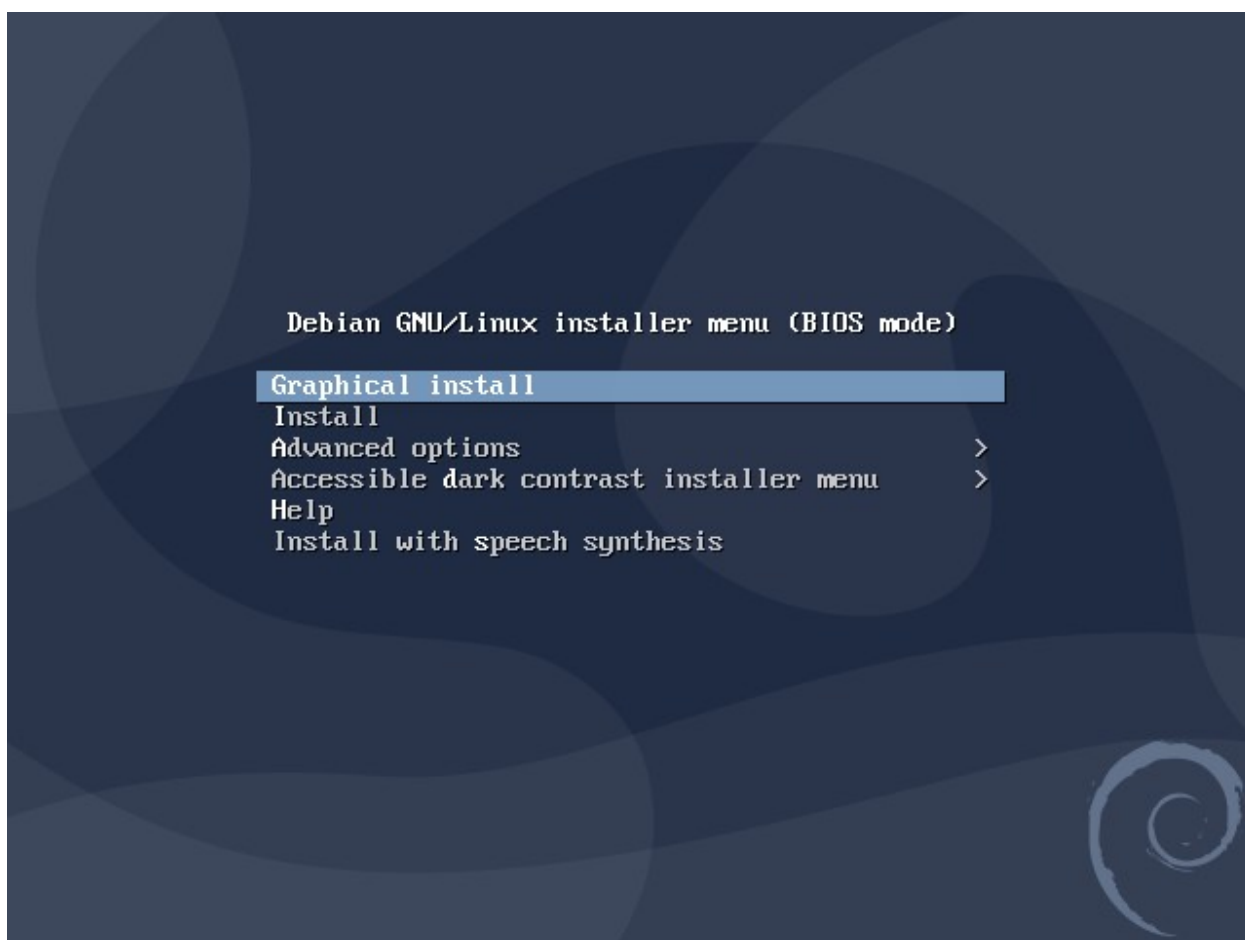


Рис. 1. Меню установки Debian.

3) Выбрать параметры установки: язык, региональные настройки. В том случае, если установка производится без подключения к сети Интернет, этап настройки сетевых параметров ОС необходимо пропустить (выбрать только сетевое имя).

Остальные параметры установки оставить в значениях по умолчанию. Подтвердить внесение изменений на диск и начать установку ОС.

4) На этапе выбора программного обеспечения оставить отмеченным только пункт «Стандартные системные утилиты» (рис. 2).



Рис.2. Выбор программного обеспечения.

4) На этапе установки системного загрузчика GRUB выбрать устройство «/dev/sda» (рис. 3.)



Рис.3. Установка системного загрузчика.

5) После завершения установки запустить ОС, появится интерфейс командной строки. Ввести имя пользователя и пароль, указанные при установке. Попадаем в командную оболочку bash (рис. 4).

```
Debian GNU/Linux 10 debian tty1
debian login: user
Password:
Linux debian 4.19.0-11-amd64 #1 SMP Debian 4.19.146-1 (2020-09-17) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
user@debian:~$
```

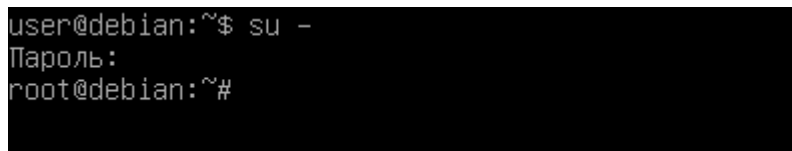
Рис. 4. Интерфейс командной строки.

Снимок главного окна VirtualBox с описанием основных параметров виртуальной машины Debian, а также снимок окна виртуальной машины с запущенной сессией пользователя (рис.4) – в отчет.

б) У обычного пользователя по умолчанию нет прав на изменение параметров системы (редактирование критически важных файлов) и на установку пакетов. Такие полномочия есть у привилегированного пользователя root. Однако, в целях безопасности не рекомендуется регулярно запускать сеанс пользователя root и выполнять повседневные задачи с полномочиями данного пользователя.

В том случае, если на этапе установки не был задан пароль суперпользователя (пароль пользователя root), дальнейшие действия не требуются — пакет «sudo» будет установлен автоматически, текущий пользователь будет добавлен в группу «sudo». Следует перейти к следующему этапу выполнения лабораторной работы.

В ином случае, необходимо дать повышенные полномочия текущему пользователю. Для этого необходимо в текущем сеансе пользователя переключиться на пользователя root с помощью команды «su -» и ввести пароль пользователя root (пароль суперпользователя, указанный при установке ОС) (рис.5.).



```
user@debian:~$ su -  
Пароль:  
root@debian:~#
```

Рис.5. Переключение на пользователя root.

Далее выполнить установку пакета «sudo» командой:

```
apt install sudo
```

В том случае, если не были настроены репозитории из сети Интернет, загрузка пакета будет производиться из установочного диска Debian. Если диск не смонтирован в привод виртуальной машины, будет предложено сделать это и нажать Enter (рис.6).

```

root@debian:~# apt install sudo
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей
Чтение информации о состоянии... Готово
Следующие НОВЫЕ пакеты будут установлены:
  sudo
Обновлено 0 пакетов, установлено 1 новых пакетов, для удаления отмечено 0 пакетов,
новлено.
Необходимо скачать 0 B/1 245 kB архивов.
После данной операции объём занятого дискового пространства возрастёт на 3 878 kB.
Смена носителя: вставьте диск с меткой
«Debian GNU/Linux 10.6.0 _Buster_ - Official amd64 DVD Binary-1 20200926-10:17»
в устройство «/media/cdrom/» и нажмите [Enter]

Пол:1 cdrom://[Debian GNU/Linux 10.6.0 _Buster_ - Official amd64 DVD Binary-1 2020
/main amd64 sudo amd64 1.8.27-1+deb10u2 [1 245 kB]
Выбор ранее не выбранного пакета sudo.
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 28486 файлов и каталогов.)
Подготовка к распаковке .../sudo_1.8.27-1+deb10u2_amd64.deb ...
Распаковывается sudo (1.8.27-1+deb10u2) ...
Настраивается пакет sudo (1.8.27-1+deb10u2) ...
Обрабатываются триггеры для man-db (2.8.5-2) ...
Обрабатываются триггеры для systemd (241-7~deb10u4) ...
root@debian:~# _

```

Рис. 6. Установка пакета с диска.

С настройками по умолчанию члены группы «sudo» обладают полномочиями по запуску утилиты «sudo». Необходимо добавить текущего пользователя в группу «sudo» с помощью команды:

```
adduser user sudo
```

где, «user» - имя текущего пользователя. Результат — на рис.7.

```

root@debian:~# adduser user sudo
Добавляется пользователь «user» в группу «sudo» ...
Добавление пользователя user в группу sudo
Готово.
root@debian:~#

```

Рис.7. Добавление пользователя в группу.

Далее необходимо выйти из сессии пользователя root, а затем из сессии текущего пользователя с помощью команды

```
exit
```

7) После этого необходимо повторно открыть сессию пользователя и проверить возможность работы с утилитой «sudo». Например, вывести на экран содержимое файла /etc/sudoers (файл с параметрами утилиты «sudo», у обычных пользователей доступ к файлу отсутствует) с помощью команды:

```
sudo cat /etc/sudoers
```

После ввода пароля текущего пользователя, файл будет выведен на экран (рис.8).

```
user@debian:~$ cat /etc/sudoers
cat: /etc/sudoers: Отказано в доступе
user@debian:~$
user@debian:~$ sudo cat /etc/sudoers
[sudo] пароль для user:
#
# This file MUST be edited with the 'visudo' command as root.
#
# Please consider adding local content in /etc/sudoers.d/ instead of
# directly modifying this file.
#
# See the man page for details on how to write a sudoers file.
#
Defaults        env_reset
Defaults        mail_badpass
Defaults        secure_path="/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin"
# Host alias specification
# User alias specification
# Cmnd alias specification
# User privilege specification
root    ALL=(ALL:ALL) ALL
# Allow members of group sudo to execute any command
%sudo   ALL=(ALL:ALL) ALL
# See sudoers(5) for more information on "#include" directives:
#includedir /etc/sudoers.d
user@debian:~$ _
```

Рис.8. Вывод содержимого файла.

Перечень групп текущего пользователя (вывод команды «id») - в отчет.

8) Текущий статус и параметры сетевых интерфейсов можно посмотреть с помощью команды:

```
ip address
```

или сокращенно :

```
ip a
```

Пример вывода — на рис.9., где «enp0s3» — название интерфейса, «state UP» — состояние «включен», «inet 10.0.2.15/24» — IPv4-адрес и маска сети интерфейса.

```

user@debian:~$ ip address
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP gr
000
    link/ether 08:00:27:bd:17:f5 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic enp0s3
        valid_lft 86375sec preferred_lft 86375sec
    inet6 fe80::a00:27ff:febd:17f5/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
user@debian:~$ _

```

Рис.9. Состояние сетевых интерфейсов.

Параметры сетевых интерфейсов, которые применяются при запуске ОС (при запуске службы «networking») задаются в конфигурационном файле /etc/network/interfaces. По умолчанию, настроено получение параметров по протоколу DHCP (рис. 10).

```

user@debian:~$ cat /etc/network/interfaces
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
allow-hotplug enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
user@debian:~$

```

Рис. 10. Параметры сетевых интерфейсов.

9) Проверить работу клиента DHCP на Debian. Для этого запустить настроенный ранее сервер DHCP на Windows Server 2019.

В Oracle VM VirtualBox в настройках виртуальной машины Debian изменить тип сетевого подключения на «Виртуальный адаптер хоста».

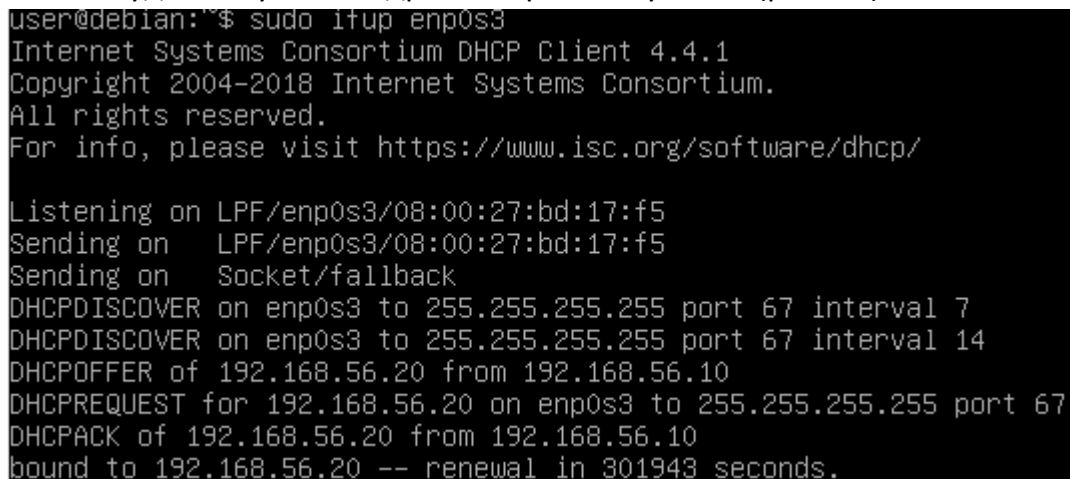
Для применения новых сетевых параметров следует перезапустить службу «networking» с помощью команды:

```
sudo systemctl restart networking
```

Проверить состояние сетевых интерфейсов. Если интерфейс `enp0s3` находится в выключенном состоянии (state DOWN), то следует включить (поднять) его с помощью команды:

```
sudo ifup enp0s3
```

В результате будет получен IP-адрес по протоколу DHCP (рис. 11).



```
user@debian:~$ sudo ifup enp0s3
Internet Systems Consortium DHCP Client 4.4.1
Copyright 2004-2018 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/

Listening on LPF/enp0s3/08:00:27:bd:17:f5
Sending on   LPF/enp0s3/08:00:27:bd:17:f5
Sending on   Socket/fallback
DHCPDISCOVER on enp0s3 to 255.255.255.255 port 67 interval 7
DHCPDISCOVER on enp0s3 to 255.255.255.255 port 67 interval 14
DHCPOFFER of 192.168.56.20 from 192.168.56.10
DHCPREQUEST for 192.168.56.20 on enp0s3 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK of 192.168.56.20 from 192.168.56.10
bound to 192.168.56.20 -- renewal in 301943 seconds.
```

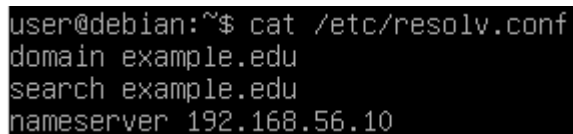
Рис. 11. Получение адреса клиентом DHCP.

Если интерфейс `enp0s3` не указан в файле `/etc/network/interfaces`, то для его включения используется команда:

```
sudo ip link set enp0s3 up
```

Сброс настроек, полученных по DHCP выполняется с помощью команды «`sudo dhclient -r`», а повторное получение параметров — с помощью команды «`sudo dhclient`».

Настройки DNS указываются в файле `/etc/resolv.conf`. После получения настроек по протоколу DHCP в данном файле будут записаны имя домена и IP-адрес DNS-сервера (Рис.12).



```
user@debian:~$ cat /etc/resolv.conf
domain example.edu
search example.edu
nameserver 192.168.56.10
```

Рис.12. Настройки DNS.

Список маршрутов можно посмотреть с помощью команды:

```
ip route
```

Шлюз по умолчанию, заданный в параметрах области на сервере DHCP (параметр «003 Маршрутизатор») после получения настроек клиентом DHCP на Debian будет записан как «default» (рис.13).



```
user@debian:~$ ip route
default via 192.168.56.15 dev enp0s3
192.168.56.0/24 dev enp0s3 proto kernel scope link src 192.168.56.21
```

Рис. 13. Список маршрутов.

10) Проверить корректное разрешение имени сервера Windows Server 2019 в IP-адрес, а также возможность обмена ICMP пакетами с этим сервером с помощью команды:

```
ping <имя сервера>
```

Прервать выполнение команды комбинацией клавиш Ctrl+C. Пример вывода при успешном обмене пакетами — на рис. 14.

```
user@debian:~$ ping server1
PING server1.example.edu (192.168.56.10) 56(84) bytes of data.
64 bytes from server1.example.edu (192.168.56.10): icmp_seq=1 ttl=128 time=0.140 ms
64 bytes from server1.example.edu (192.168.56.10): icmp_seq=2 ttl=128 time=0.174 ms
64 bytes from server1.example.edu (192.168.56.10): icmp_seq=3 ttl=128 time=0.182 ms
64 bytes from server1.example.edu (192.168.56.10): icmp_seq=4 ttl=128 time=0.249 ms
^C
--- server1.example.edu ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 57ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.140/0.186/0.249/0.040 ms
```

Рис. 14. Обмен ICMP пакетами с сервером.

Проверить работу клиента DNS, сделав несколько запросов. Примеры команд:  
запрос сервера имен для домена:

```
host -t NS example.edu
```

запрос значения записи «test»:

```
host test
```

запрос PTR-записи:

```
host 192.168.56.10
```

Результаты выполнения команд — на рис.15.

```
user@debian:~$ host -t NS example.edu
example.edu name server server1.example.edu.
user@debian:~$ host test
test.example.edu is an alias for server1.example.edu.
server1.example.edu has address 192.168.56.10
user@debian:~$ host 192.168.56.10
10.56.168.192.in-addr.arpa domain name pointer server1.example.edu.
user@debian:~$
```

Рис. 15. Проверка работы клиента DNS.

Снимок результатов выполнения DNS запросов — в отчет.

11) Настроить статический IP-адрес на сетевом интерфейсе Debian. Для этого открыть в текстовом редакторе (например, nano) файл /etc/network/interfaces:

```
sudo nano /etc/network/interfaces
```

Пример настройки для основного сетевого интерфейса (указать IP-адреса из сети 192.168.56.0/24 по своему усмотрению):

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet static
address 192.168.56.5
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.56.1
```

Где:

auto enp0s3 — указывает, что интерфейс enp0s3 необходимо включать при загрузке системы с заданными параметрами;

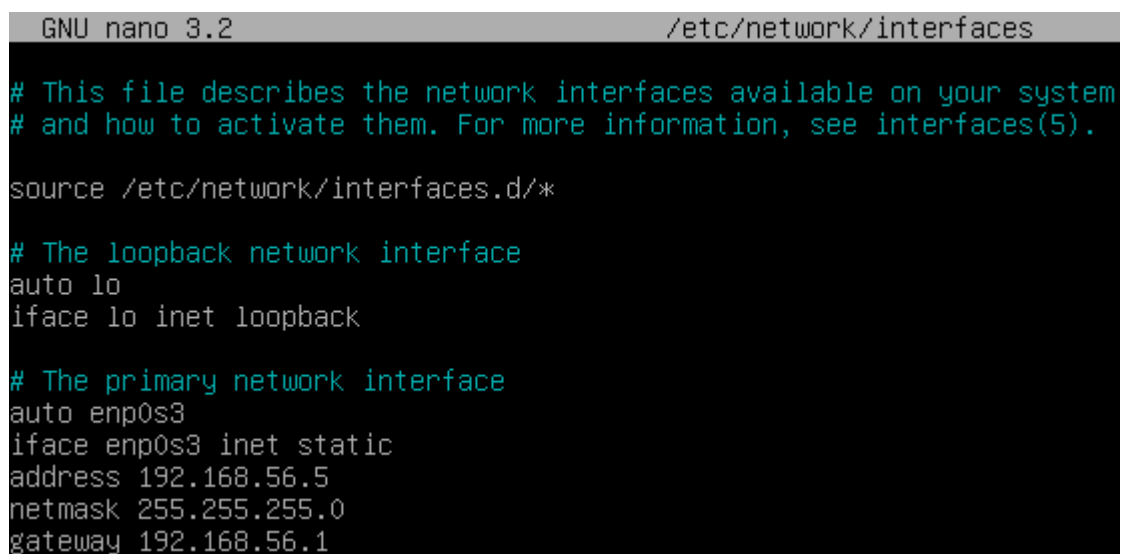
iface enp0s3 inet static — указывает, что интерфейсу enp0s3 назначается статический IPv4-адрес;

address 192.168.56.5 — основной IP-адрес сетевого интерфейса;

netmask 255.255.255.0 — маска сети;

gateway 192.168.56.1 — IP-адрес шлюза (в текущей конфигурации лабораторного стенда шлюз не используется)

Сохранить изменения комбинацией клавиш Ctrl+O, подтвердить имя файла, выйти из редактора — Ctrl+X. Пример содержимого файла после редактирования — на рис 16.



```
GNU nano 3.2 /etc/network/interfaces

# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
auto enp0s3
iface enp0s3 inet static
address 192.168.56.5
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.56.1
```

Рис. 16. Параметры сетевых интерфейсов.

Для применения новых сетевых параметров следует перезапустить службу «networking» с помощью команды:

```
sudo systemctl restart networking
```

Проверить применение новых сетевых параметров:

```
ip address
```

Проверить сетевое подключение, направив ICMP-пакеты на Windows Server 2019:

```
ping <имя сервера>
```

Параметры DNS останутся прежними, т. к. содержимое файла /etc/resolv.conf не меняется.

Содержимое файлов «/etc/network/interfaces» и «/etc/resolv.conf», вывод команды «ip address», и результат работы утилиты ping при проверке связи с Windows Server 2019 – в отчет.

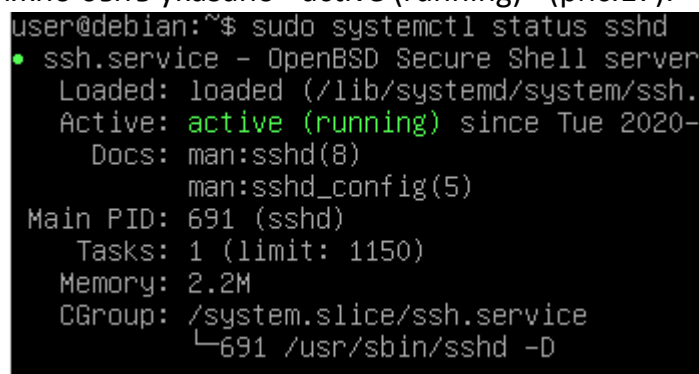
12) Настроить на Debian сервер SSH для возможности удаленного администрирования. Для этого, предварительно установить пакеты openssh-server и ssh:

```
sudo apt install openssh-server ssh
```

Посмотреть статус службы сервера SSH - sshd:

```
sudo systemctl status sshd
```

В поле «Active» должно быть указано «active (running)» (рис.17).



```
user@debian:~$ sudo systemctl status sshd
● ssh.service - OpenBSD Secure Shell server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ssh.
   Active: active (running) since Tue 2020-
     Docs: man:sshd(8)
           man:sshd_config(5)
   Main PID: 691 (sshd)
     Tasks: 1 (limit: 1150)
    Memory: 2.2M
   CGroup: /system.slice/ssh.service
           └─691 /usr/sbin/sshd -D
```

Рис.17. Статус службы sshd.

Статус службы sshd – в отчет.

Проверить сетевые подключения и убедиться, что прослушивается стандартный для сервера SSH TCP порт 22 с помощью команды:

```
ss -tln
```

Результат выполнения — на рис.18. Сервер SSH принимает входящие соединения на локальный TCP порт 22 на любой IPv4 и IPv6 адрес сервера (0.0.0.0 и [::] соответственно).

```
user@debian:~$ ss -tln
State      Recv-Q      Send-Q       Local Address:Port      Peer Address:Port
LISTEN     0            128          0.0.0.0:22              0.0.0.0:*
LISTEN     0            128          [::]:22                 [::]:*
```

Рис.18. Список сетевых подключений TCP.

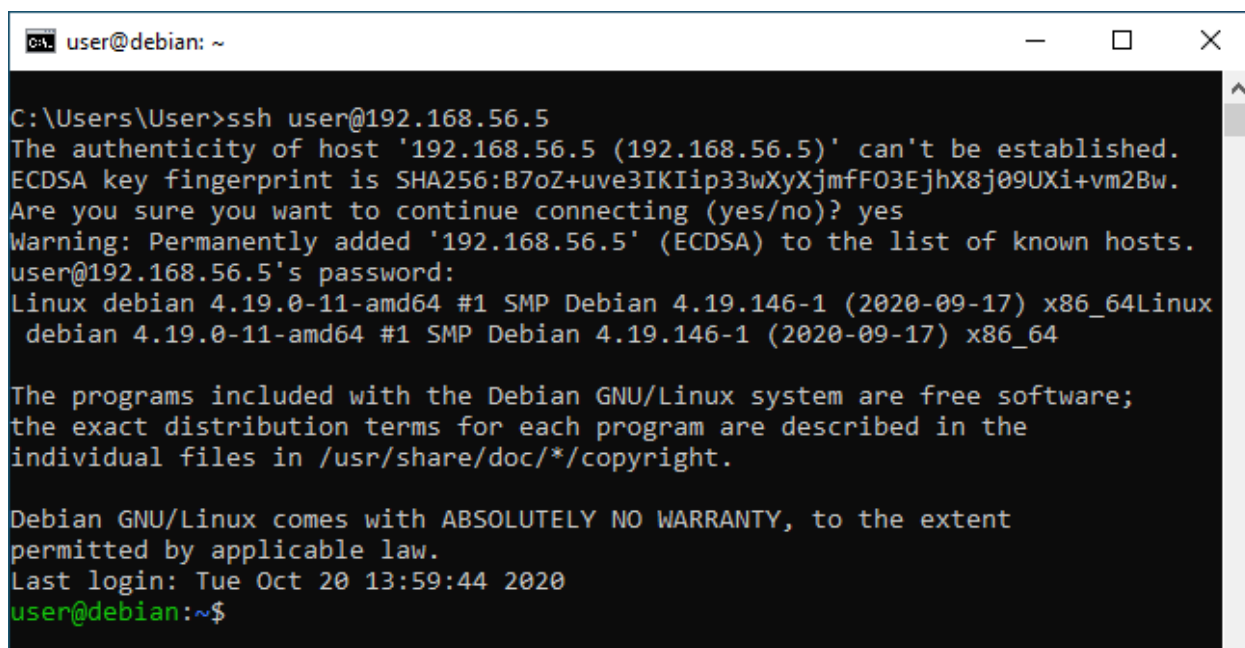
13) Подключиться к Debian из Windows 10 по протоколу SSH. В Windows 10 по умолчанию установлен встроенный клиент SSH (OpenSSH). Подключение производится из командной строки:

ssh <имя пользователя>@<адрес сервера>

например:

```
ssh user@192.168.56.5
```

При первом подключении необходимо подтвердить добавление сервера в список доверенных хостов, а затем ввести пароль пользователя (рис. 19).



```
C:\Users\User>ssh user@192.168.56.5
The authenticity of host '192.168.56.5 (192.168.56.5)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:B7oZ+uve3IKIip33wXyXjmfFO3EjhX8j09UXi+vm2Bw.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.56.5' (ECDSA) to the list of known hosts.
user@192.168.56.5's password:
Linux debian 4.19.0-11-amd64 #1 SMP Debian 4.19.146-1 (2020-09-17) x86_64Linux
debian 4.19.0-11-amd64 #1 SMP Debian 4.19.146-1 (2020-09-17) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Tue Oct 20 13:59:44 2020
user@debian:~$
```

Рис. 19. Подключение по протоколу SSH.

Снимок окна Windows 10 с успешным подключением к серверу SSH на Debian – в отчет.

Список активных сессий пользователей с выводом номера терминала, времени входа, и удаленного адреса можно посмотреть с помощью команды:

```
who
```

Пример вывода — на рис.20.

```
user@debian:~$ who
user      tty1          2020-10-20 13:59
user      pts/0        2020-10-20 14:47 (192.168.56.9)
```

Рис.20. Активные сессии пользователей.

14) Создать на Windows 10 текстовый файл и загрузить его на Debian, используя утилиту scp из состава встроенного клиента OpenSSH. Синтаксис команды:

scp [доп. параметры] <источник> <назначение>

Пример команды:

```
scp c:\Test\test.txt user@192.168.56.5:/home/user
```

Результат работы — на рис.21. Файл будет загружен в директорию /home/user.

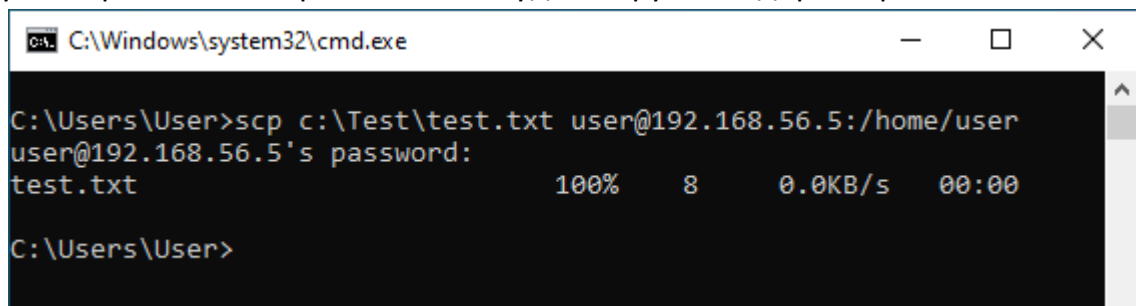


Рис.21. Загрузка файла с помощью утилиты scp.

Результат работы утилиты scp при загрузке файла с Windows 10 на Debian – в отчет.

#### Отчет:

- снимок главного окна VirtualBox с описанием основных параметров виртуальной машины Debian;
- снимок окна виртуальной машины Debian с запущенной сессией пользователя (рис.4);
- перечень групп текущего пользователя (вывод команды «id»);
- снимок результатов выполнения DNS запросов;
- содержимое файла «/etc/network/interfaces» после настройки статического IP-адреса;
- содержимое файла «/etc/resolv.conf»;
- вывод команды «ip address»;
- результат работы утилиты ping на Debian при проверке связи с Windows Server 2019;
- статус службы sshd (вывод команды «sudo systemctl status sshd»);
- снимок окна Windows 10 с успешным подключением к серверу SSH на Debian;
- результат работы утилиты scp при загрузке файла с Windows 10 на Debian.