

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Московский институт электроники и математики им. Тихонова

Департамент электронной инженерии

ОТЧЕТ

О ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №2

по дисциплине «Программные и аппаратные средства защиты информации»

«Основы безопасности ОС на базе Linux»

Студент гр. БИБ201

Шадрунов Алексей

Дата выполнения: 24 февраля 2023 г.

Преподаватель:

Перов А. А.

«__» _____ 2023 г.

Москва, 2023

Содержание

1	Цель работы	3
2	Ход работы	3
2.1	Подготовка виртуальной машины	3
2.2	Настройка сетевых интерфейсов	5
2.3	adduser	5
2.4	passwd	6
2.5	mc	7
2.6	history	12
2.7	grep, cat, ls	12
2.8	chmod	14
2.9	arp	15
2.10	ip	16
2.11	ping	17
2.12	traceroute	18
2.13	netstat	19
2.14	nslookup	20
2.15	Работа с python	21
2.16	Механизм безопасности	22
3	Выводы о проделанной работе	23

1 Цель работы

Целью данной лабораторной работы является обучение студентов базовым навыками обращения с ОС класса Linux и основам обеспечения безопасности данных систем.

2 Ход работы

2.1 Подготовка виртуальной машины

Создадим виртуальную машину в гипервизоре `gnome-boxes` (`kvm`). Процесс изображён на рисунках 1-3.

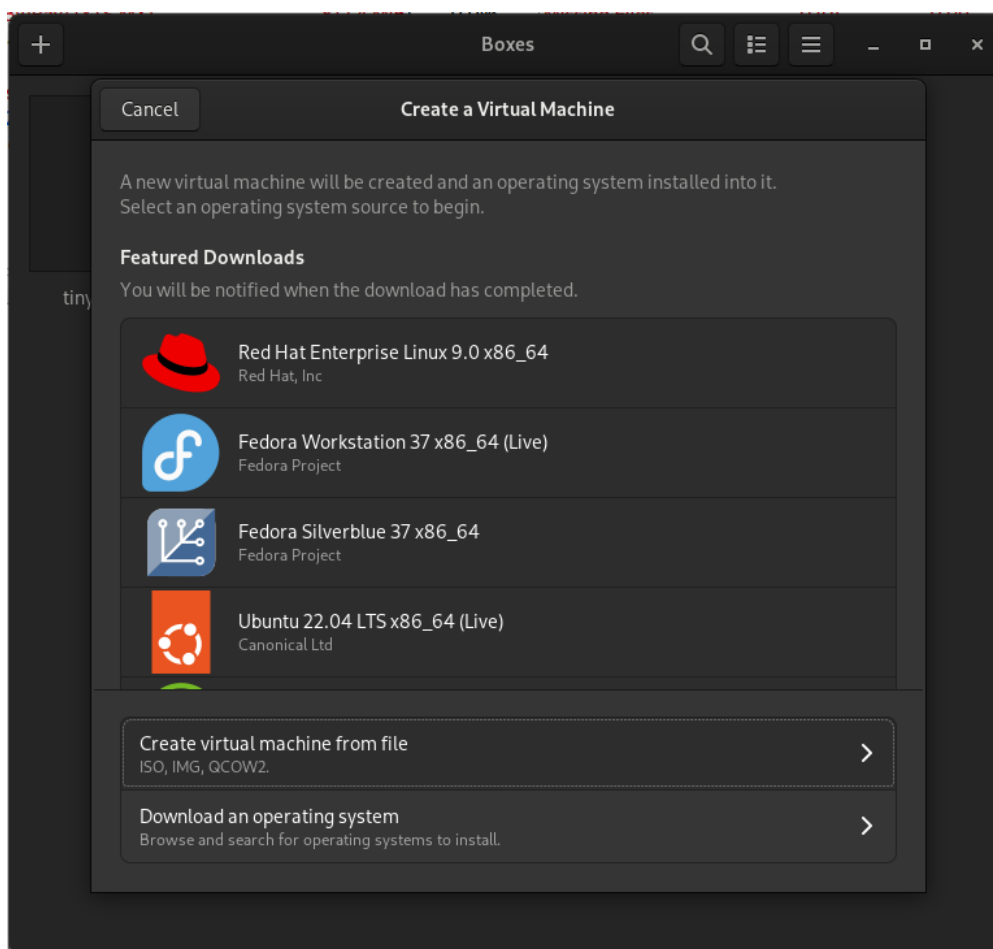


Рисунок 1 – Установка ВМ

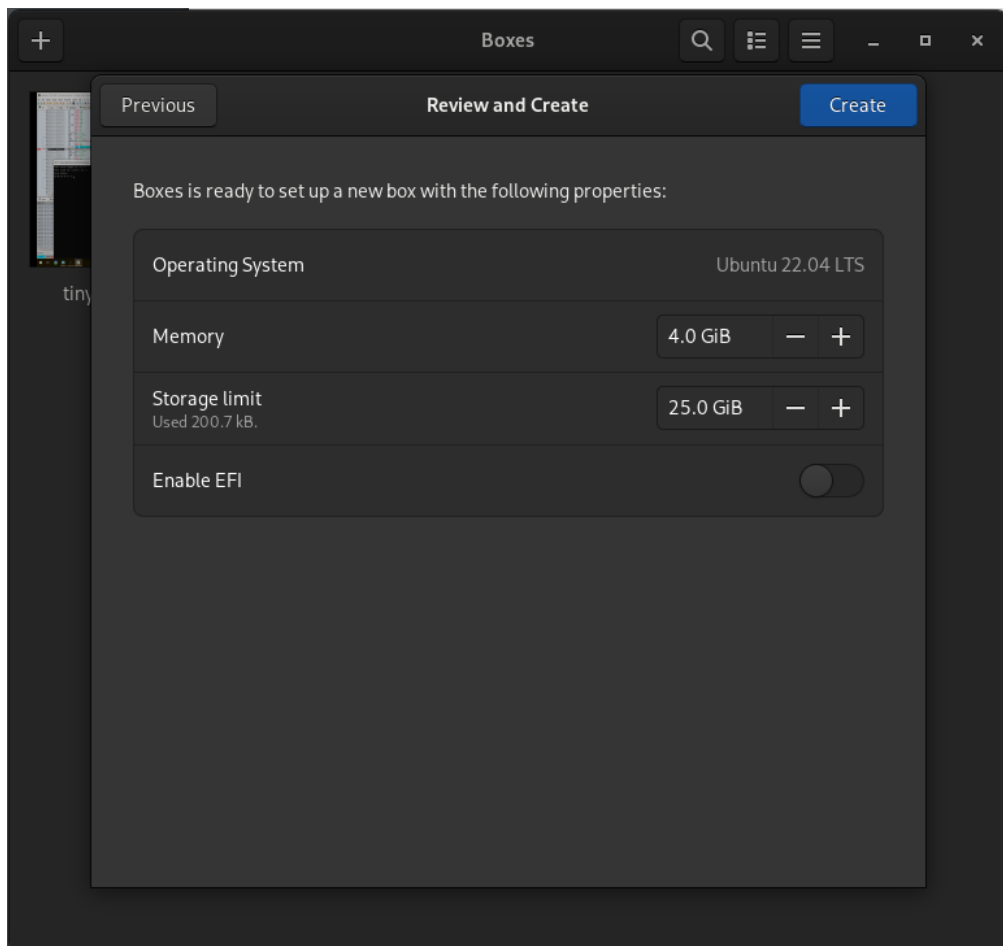


Рисунок 2 – Установка ВМ

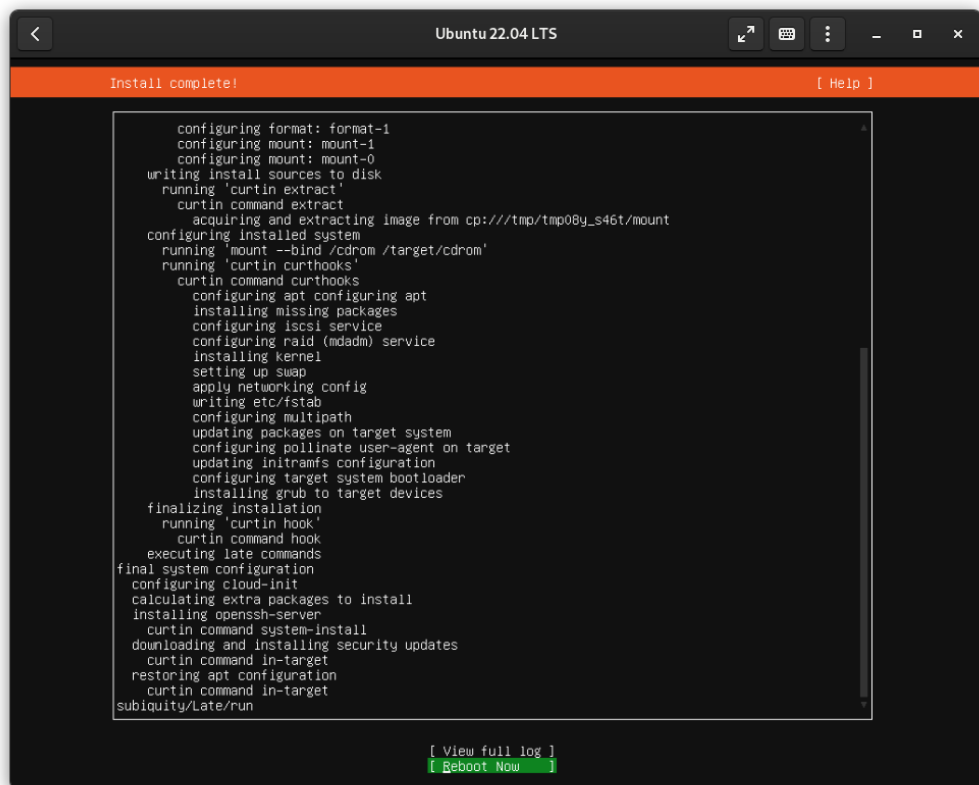


Рисунок 3 – Установка ВМ

2.2 Настройка сетевых интерфейсов

Для настройки сетевых интерфейсов используется утилита `netplan`. По умолчанию настроено получение адреса по DHCP (рисунок 4).

```
GNU nano 6.2 /etc/netplan/
# This is the network config written by 'subiquity'
network:
  ethernets:
    enp1s0:
      dhcp4: true
      version: 2
```

Рисунок 4 – DHCP

Настроим статический адрес. Для этого в файл `/etc/netplan/00-installer-config.yaml` пропишем следующую конфигурацию (рисунок 5). Применим конфигурацию и проверим результат (рисунок 6).

```
GNU nano 6.2 /etc/netplan/
# This is the network config written by 'subiquity'
network:
  ethernets:
    enp1s0:
      addresses:
        - 10.10.10.2/24
      version: 2
```

Рисунок 5 – Static

```
alex@shadrinov:~$ sudo netplan apply
alex@shadrinov:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UN
    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: enp1s0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq
    link/ether 52:54:00:6a:c9:48 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.10.10.2/24 brd 10.10.10.255 scope global enp1s0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fec0::5054:ff:fe6a:c948/64 scope site tentative dyna
        valid_lft 86400sec preferred_lft 14400sec
    inet6 fe80::5054:ff:fe6a:c948/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
alex@shadrinov:~$
```

Рисунок 6 – Применение конфигурации

Вернёмся к автоматической конфигурации.

2.3 adduser

Для создания пользователей в Linux существует утилита `adduser`. Параметры команды позволяют задать `uid/gid`, домашний каталог, имя группы, оболочку. Создадим двух пользователей (рисунки 7-8).

```
alex@shadrinov ~ [1]> sudo adduser --home /home/student \
--shell /usr/bin/fish \
--uid 10010 \
student

Adding user `student' ...
Adding new group `student' (10010) ...
Adding new user `student' (10010) with group `student' ...
Creating home directory `/home/student' ...
Copying files from `/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for student
Enter the new value, or press ENTER for the default
    Full Name []: Student
    Room Number []:
    Work Phone []:
    Home Phone []:
    Other []:
Is the information correct? [Y/n] Y
```

Рисунок 7 – student

```
alex@shadrinov ~> sudo adduser auditor
Adding user `auditor' ...
Adding new group `auditor' (1001) ...
Adding new user `auditor' (1001) with group `auditor' ...
Creating home directory `/home/auditor' ...
Copying files from `/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for auditor
Enter the new value, or press ENTER for the default
    Full Name []: Auditor
    Room Number []:
    Work Phone []:
    Home Phone []:
    Other []:
Is the information correct? [Y/n] Y
```

Рисунок 8 – auditor

2.4 passwd

Для смены пароля учётной записи используется утилита `passwd`. Для смены своего пароля достаточно выполнить команду `passwd`, для смены пароля чужой учётной записи нужно выполнить `sudo passwd <user>` (рисунок 9).

```
alex@shadrinov ~ [10]> passwd
Changing password for alex.
Current password:
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
alex@shadrinov ~> sudo passwd student
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
alex@shadrinov ~> sudo passwd auditor
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
alex@shadrinov ~>
```

Рисунок 9 – Смена пароля

Также утилита позволяет отключить пароль или заставить пользователя сменить пароль при следующем входе или заблокировать аккаунт.

2.5 mc

В Linux есть файловый менеджер с псевдографическим интерфейсом Midnight Commander. Для установки используется команда `sudo apt install mc`. Рабочее окно mc представлено на рисунке 10.

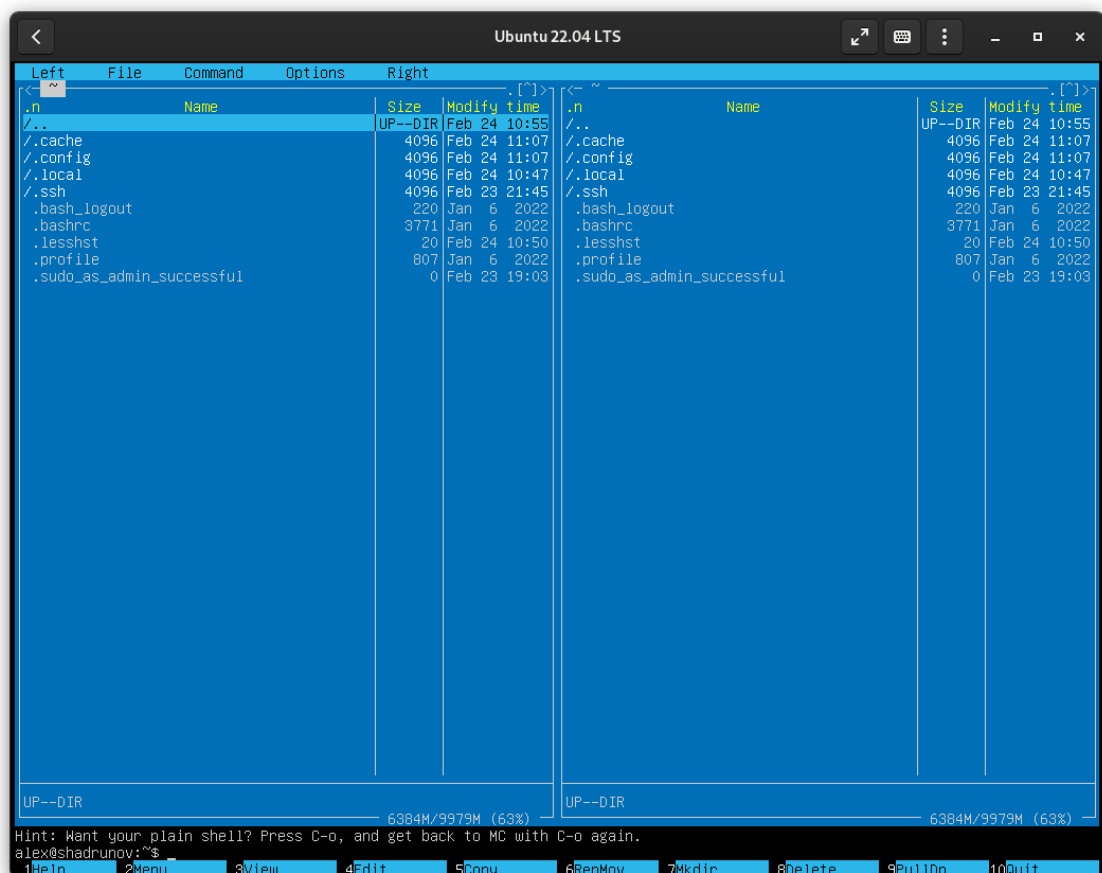


Рисунок 10 – mc

Для поиска файлов нужно перейти в меню Command > Find file (рисунок 11). Далее можно ввести имя файла и файл будет найден (рисунки 12-13).

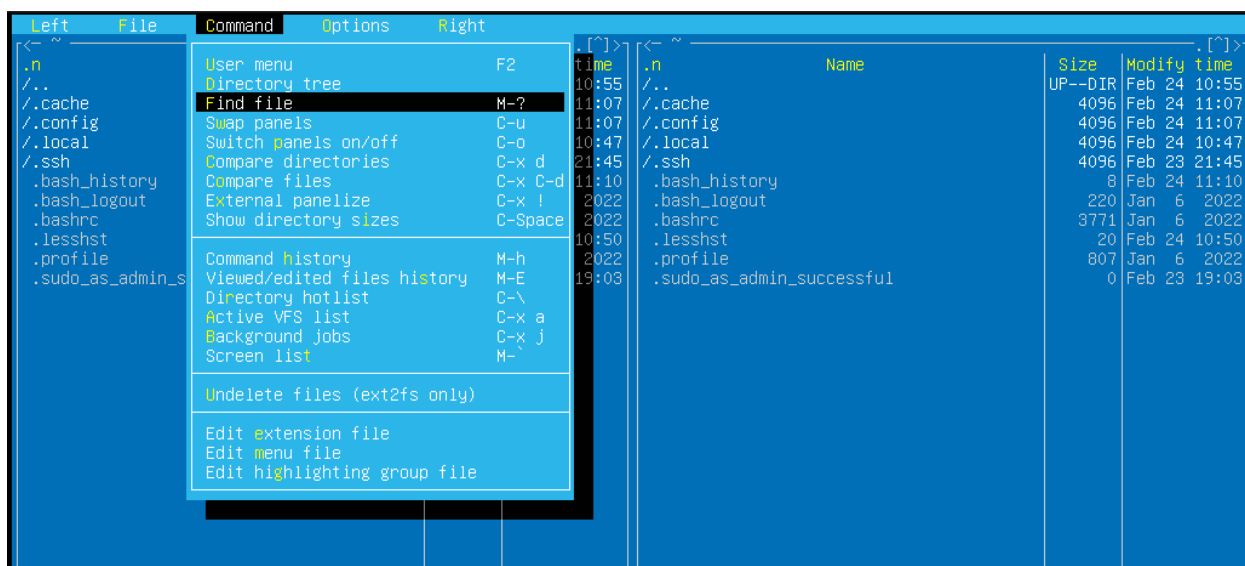


Рисунок 11 – Command > Find file

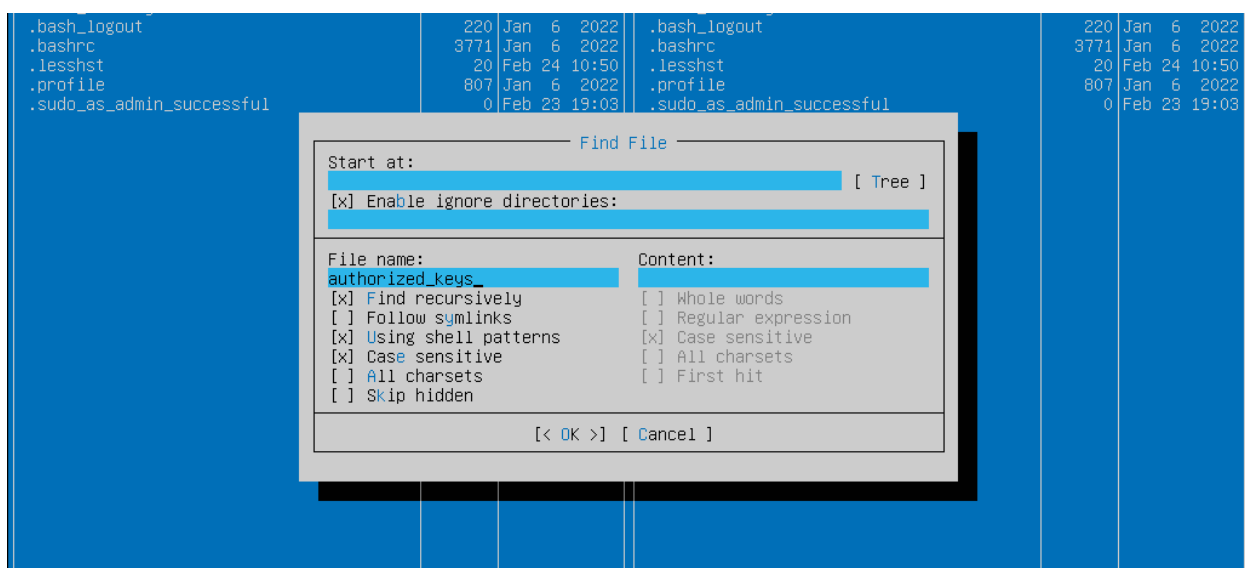


Рисунок 12 – File name

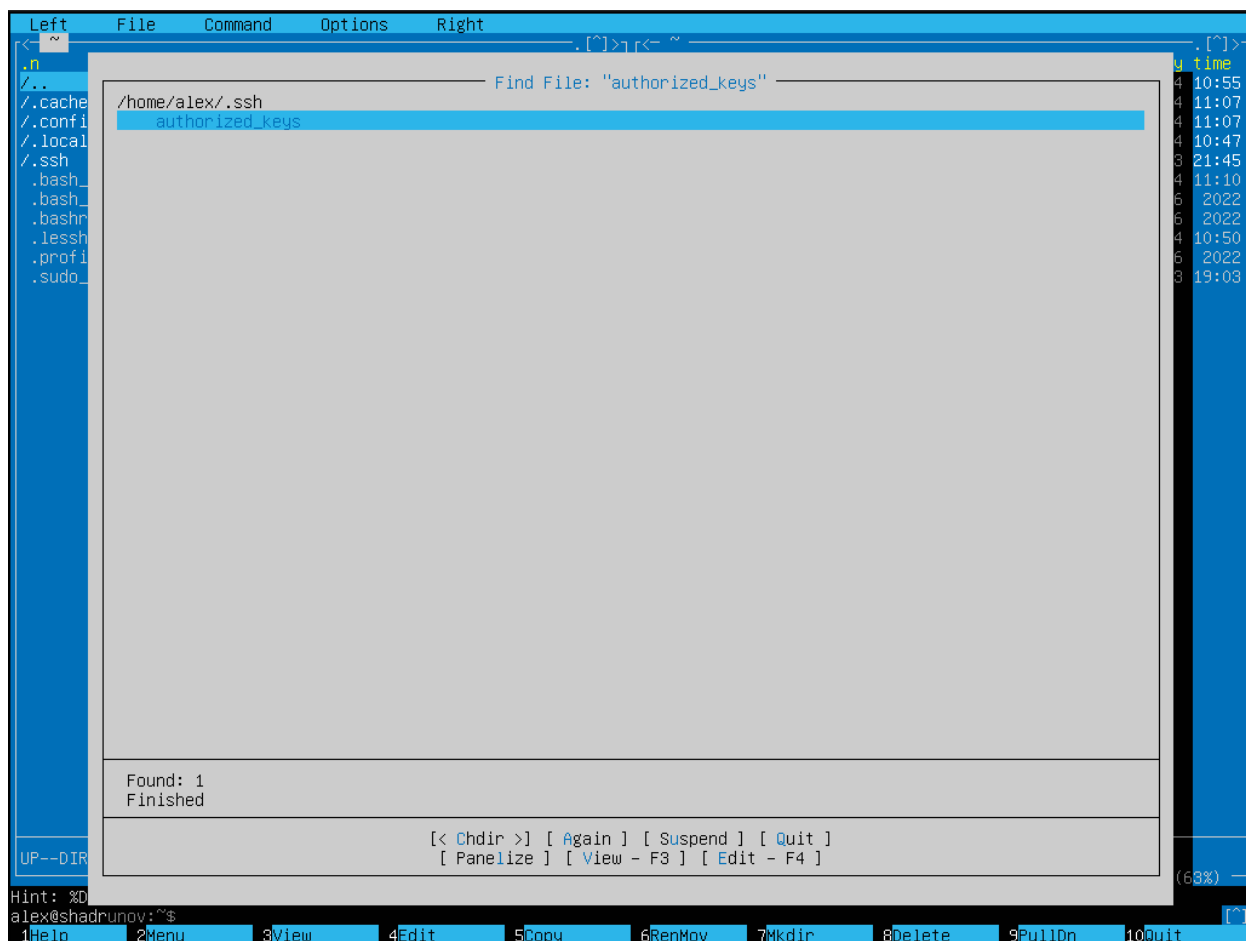


Рисунок 13 – Results

Далее создадим файл с помощью команды `touch` (рисунок 14). Новый файл появляется в списке (рисунок 15).

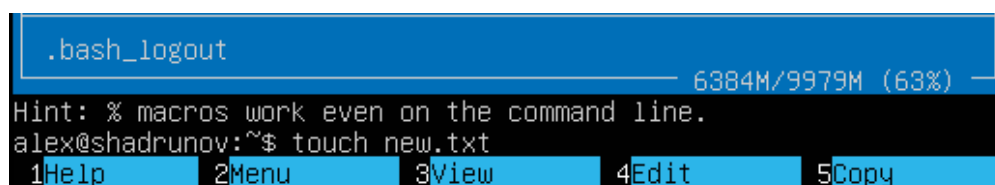


Рисунок 14 – Команда touch

Left	File	Command	Options	Right
< ~				. [^]>
	.n	Name	Size	Modify time
	/..		UP--DIR	Feb 24 10:55
	/.cache		4096	Feb 24 11:07
	/.config		4096	Feb 24 11:07
	/.local		4096	Feb 24 10:47
	/.ssh		4096	Feb 23 21:45
	.bash_history		8	Feb 24 11:10
	.bash_logout		220	Jan 6 2022
	.bashrc		3771	Jan 6 2022
	.lessht		20	Feb 24 10:50
	.profile		807	Jan 6 2022
	.selected_editor		66	Feb 24 15:13
	.sudo_as_admin_successful		0	Feb 23 19:03
	new.txt		0	Feb 24 15:20

Рисунок 15 – Новый файл

Для редактирования нужно выбрать кнопку F4 (Edit). Открывается текстовый редактор (рисунок 16).



Рисунок 16 – Редактирование

Далее для просмотра разрешений перейдём в меню File > Chmod (рисунок 17). Появится окно с просмотром разрешений (рисунок 18).

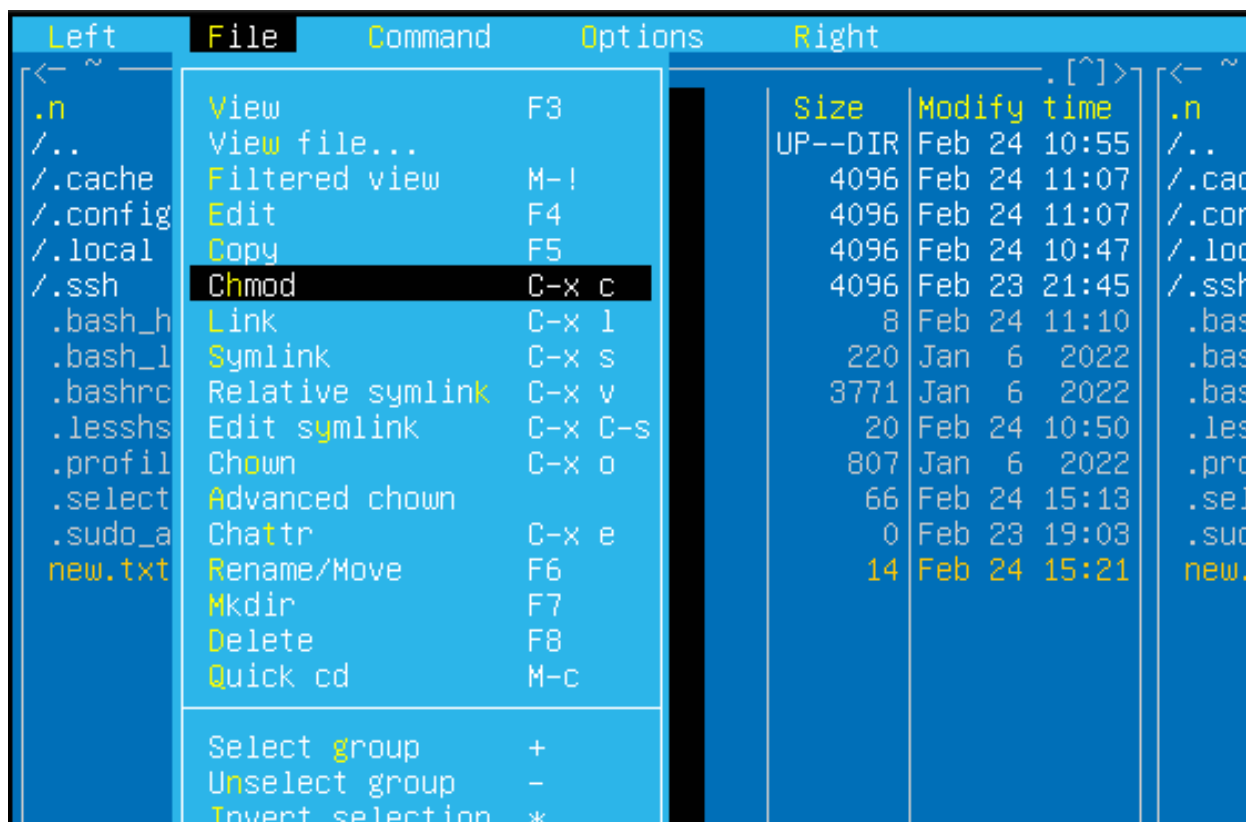


Рисунок 17 – File > Chmod

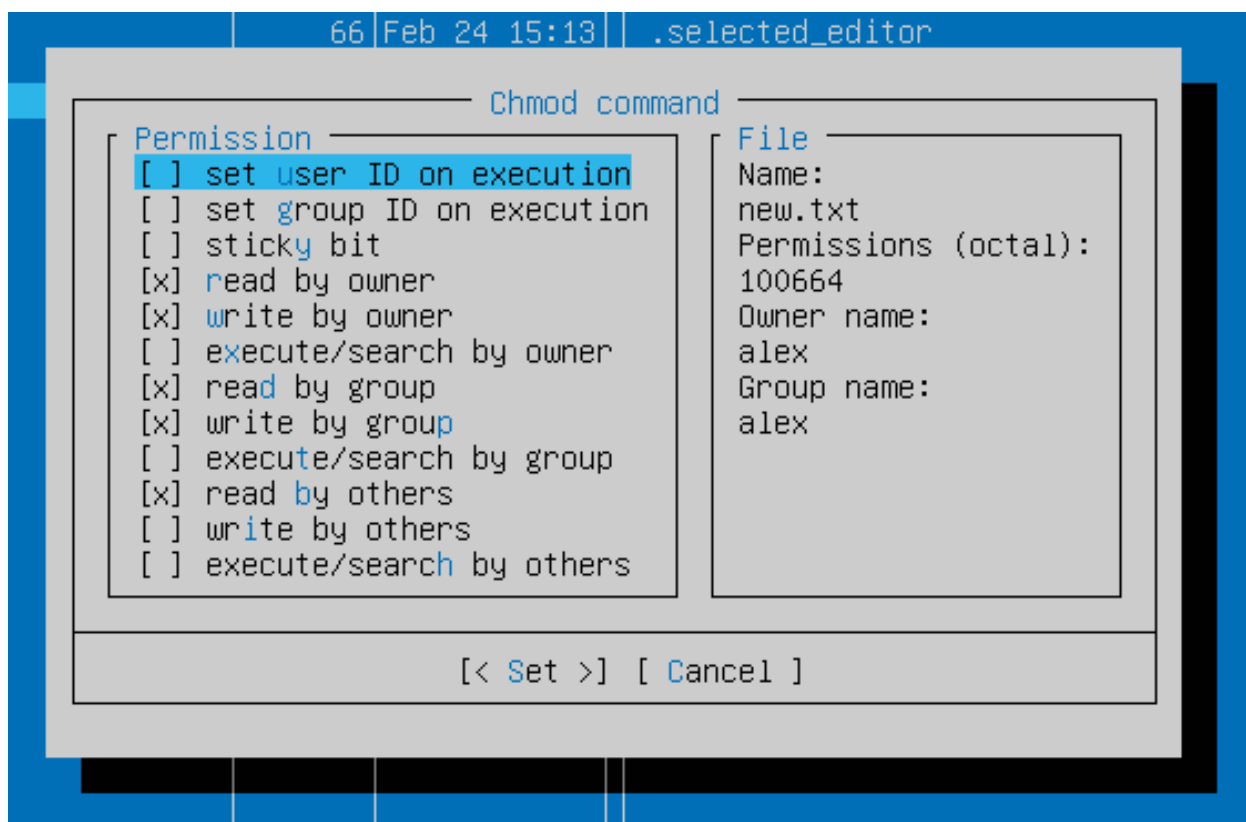


Рисунок 18 – Chmod

2.6 history

Для просмотра истории команд можно использовать утилиту `history`. Она отображает содержание файла `.bash_history` (для оболочки `bash`). В истории команд можно искать с помощью команды `grep` (рисунки 19-20). Можно настроить различные параметры, например, глубину хранения, с помощью переменных окружения `HISTSIZE` (сколько команд хранится в текущей истории) и `HISTFILESIZE` (сколько команд из текущей истории записывается в файл `.bash_history`).

```
alex@shadrinov:~$ ls -a
.  .bash_history  .bashrc  .config  .local  .profile  .ssh
.. .bash_logout  .cache   .lessht  new.txt  .selected_editor  .sudo_as_admin_successful
alex@shadrinov:~$ history
 1  File
 2  ls
 3  ccccccc
 4  [D
 5  touch new.txt
 6  ls -la
 7  history
 8  ls -a
 9  history
alex@shadrinov:~$ history | grep ls
 2  ls
 6  ls -la
 8  ls -a
10  history | grep ls
alex@shadrinov:~$ _
```

Рисунок 19 – Просмотр истории

```
alex@shadrinov:~$ export HISTSIZE=2
alex@shadrinov:~$ ls
new.txt
alex@shadrinov:~$ ls -a
.  .bash_history  .bashrc  .config  .local  .profile  .ssh
.. .bash_logout  .cache   .lessht  new.txt  .selected_editor  .sudo_as_admin_successful
alex@shadrinov:~$ pwd
/home/alex
alex@shadrinov:~$ history
13  pwd
14  history
alex@shadrinov:~$ _
```

Рисунок 20 – Ограничение истории до 2 команд

2.7 grep, cat, ls

Для манипуляций с файлами есть команды `grep`, `cat`, `ls`. Первая позволяет выбрать строки из файлов по определённому параметру. Можно использовать вместе с оператором `pipe` (рисунки 21-22). Также можно использовать регулярные выражения.

```
alex@shadrinov:~$ grep ls.* .bash_history
ls
grep ls.* .bash_history
ls -la
ls -l
ls -a
ls -ll
alex@shadrinov:~$ grep ls .bash_history
ls
grep ls.* .bash_history
ls -la
ls -l
ls -a
ls -ll
```

Рисунок 21 – Команды grep

```
alex@shadrinov:~$ history | grep ls
 2  ls
 6  grep ls.* .bash_history
 8  ls -la
 9  ls -l
10  ls -a
11  ls -ll
12  ls -l
14  grep ls.* .bash_history
15  grep ls .bash_history
16  history | grep ls
17  history | grep ls.*
19  grep ls.* .bash_history
20  grep ls .bash_history
21  history | grep ls
alex@shadrinov:~$ history | grep ls.*
 2  ls
 6  grep ls.* .bash_history
 8  ls -la
 9  ls -l
10  ls -a
11  ls -ll
12  ls -l
14  grep ls.* .bash_history
15  grep ls .bash_history
16  history | grep ls
17  history | grep ls.*
19  grep ls.* .bash_history
20  grep ls .bash_history
21  history | grep ls
22  history | grep ls.*
alex@shadrinov:~$
```

Рисунок 22 – Регулярные выражения

Команда `cat` читает последовательно файлы и выдает их содержимое в стандартный выходной поток. Одна из полезных опций — `-n` — позволяет выдавать порядковый номер строки перед каждой строкой (рисунок 23).

```
alex@shadrinov:~$ cat -n /etc/netplan/00-installer-config.yaml
 1 # This is the network config written by 'subiquity'
 2 network:
 3   ethernets:
 4     enp1s0:
 5       dhcp4: true
 6   version: 2
alex@shadrinov:~$ cat .bash_history
File
ls
ccccccC
[D
touch new.txt
grep ls.* .bash_history
cat .bash_history
ls -la
ls -l
ls -a
ls -ll
alex@shadrinov:~$ _
```

Рисунок 23 – Команда cat

Команда `ls` выводит список файлов. Полезные опции: `-l` — вывод списком, `-a` — вывод скрытых файлов (рисунок 24).

```
alex@shadrinov ~> ls -la
total 52
drwxr-x--- 6 alex alex 4096 Feb 24 15:21 .
drwxr-xr-x 5 root root 4096 Feb 24 10:55 ..
-rw----- 1 alex alex  103 Feb 24 19:58 .bash_history
-rw-r--r-- 1 alex alex  220 Jan  6 2022 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 alex alex 3771 Jan  6 2022 .bashrc
drwx----- 3 alex alex 4096 Feb 24 11:07 .cache
drwx----- 4 alex alex 4096 Feb 24 11:07 .config
-rw----- 1 alex alex   20 Feb 24 10:50 .lessht
drwx----- 3 alex alex 4096 Feb 24 10:47 .local
-rw-rw-r-- 1 alex alex   14 Feb 24 15:21 new.txt
-rw-r--r-- 1 alex alex  807 Jan  6 2022 .profile
-rw-rw-r-- 1 alex alex   66 Feb 24 15:13 .selected_editor
drwx----- 2 alex alex 4096 Feb 23 21:45 .ssh
-rw-r--r-- 1 alex alex    0 Feb 23 19:03 .sudo_as_admin_successful
```

Рисунок 24 – Команда ls

2.8 chmod

Для манипуляций с разрешениями используется команда `chmod`. Для выставления разрешений используются буквенный или цифровой синтаксисы (рисунок 25).

```
alex@shadrinov ~> chmod +x executable
alex@shadrinov ~> ls -la executable
-rwxrwxr-x 1 alex alex 0 Feb 24 20:27 executable
alex@shadrinov ~> chmod 644 new.txt
alex@shadrinov ~> ls -la new.txt
-rw-r--r-- 1 alex alex 14 Feb 24 15:21 new.txt
alex@shadrinov ~> _
```

Рисунок 25 – Команда chmod

2.9 arp

Команда `arp` работает с `arp`-таблицей, то есть соответствием `ip`- и `mac`-адресов. Без ключей выводит кэш таблицы (рисунок 25). Также можно добавлять или удалять строки (ключи `-d` и `-s`) или выбирать форматирование (рисунок 26).

```
alex@shadrinov ~ [255] > arp
Address          HWtype  HWaddress      Flags Mask    Iface
_gateway         ether    52:55:0a:00:02:02  C             enp1s0
10.0.2.3          ether    52:55:0a:00:02:03  C             enp1s0
alex@shadrinov ~ > sudo arp -d 10.0.2.4 -v
arp: SIOCDARP(dontpub)
arp: SIOCDARP(pub)
No ARP entry for 10.0.2.4
alex@shadrinov ~ [255] >
```

Рисунок 26 – Команда `arp`

```
alex@shadrinov ~ [255] > arp -e -v -n
Address          HWtype  HWaddress      Flags Mask    Iface
10.0.2.2          ether    52:55:0a:00:02:02  C             enp1s0
10.0.2.3          ether    52:55:0a:00:02:03  C             enp1s0
Entries: 2        Skipped: 0      Found: 2
alex@shadrinov ~ > _
```

Рисунок 27 – Команда `arp` с ключами

2.10 ip

Команда `ip` позволяет настроить сеть и сетевые интерфейсы. У неё очень много параметров и подкоманд. `ip link` используется для отображения и изменения сетевых интерфейсов (рисунок 27). `ip monitor` позволяет просматривать сетевые события (рисунок 28). `ip route` позволяет работать с таблицей маршрутизации (рисунок 29). Кроме того, можно управлять адресами (`ip addr`) и агр-таблицей (`ip neigh`).

```
alex@shadrinov ~$ ip monitor
10.0.2.3 dev enp1s0 lladdr 52:55:0a:00:02:03 PROBE
10.0.2.3 dev enp1s0 lladdr 52:55:0a:00:02:03 REACHABLE
10.0.2.2 dev enp1s0 lladdr 52:55:0a:00:02:02 REACHABLE
2: enp1s0: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc fq_codel state DOWN group default
    link/ether 52:54:00:6a:c9:48 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
Deleted 10.0.2.2 dev enp1s0 lladdr 52:55:0a:00:02:02 REACHABLE
Deleted 10.0.2.3 dev enp1s0 lladdr 52:55:0a:00:02:03 REACHABLE
Deleted fe80::/64 dev enp1s0 proto kernel metric 256 pref medium
Deleted fec0::/64 dev enp1s0 proto ra metric 100 expires 85860sec pref medium
Deleted default via fe80::2 dev enp1s0 proto ra metric 100 expires 1260sec pref medium
Deleted local fe80::5054:ff:fe6a:c948 dev enp1s0 table local proto kernel metric 0 pref medium
Deleted local fec0::5054:ff:fe6a:c948 dev enp1s0 table local proto kernel metric 0 pref medium
Deleted multicast ff00::/8 dev enp1s0 table local proto kernel metric 256 pref medium
Deleted fe80::1:ff00:3 dev enp1s0 lladdr 52:56:00:00:00:02 router STALE
Deleted ff02::2 dev enp1s0 lladdr 33:33:00:00:00:02 NOARP
Deleted ff02::1:ff00:3 dev enp1s0 lladdr 33:33:ff:00:00:03 NOARP
Deleted ff02::16 dev enp1s0 lladdr 33:33:00:00:00:16 NOARP
Deleted ff02::1:ff6a:c948 dev enp1s0 lladdr 33:33:ff:6a:c9:48 NOARP
Deleted fec0::3 dev enp1s0 lladdr 52:56:00:00:00:03 router STALE
Deleted 2: enp1s0    inet6 fec0::5054:ff:fe6a:c948/64 scope site dynamic mngtmpaddr noprefixroute
    valid_lft 85861sec preferred_lft 13861sec
Deleted 2: enp1s0    inet6 fe80::5054:ff:fe6a:c948/64 scope link
    valid_lft forever preferred_lft forever
Deleted 2: enp1s0    inet 10.0.2.15/24 metric 100 brd 10.0.2.255 scope global dynamic enp1s0
    valid_lft 49351sec preferred_lft 49351sec
Deleted local 10.0.2.15 dev enp1s0 table local proto kernel scope host src 10.0.2.15
```

Рисунок 28 – Команда `ip link`

```
alex@shadrinov ~$ ip link show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
2: enp1s0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/ether 52:54:00:6a:c9:48 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
alex@shadrinov ~$ ip link show dev enp1s0
2: enp1s0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/ether 52:54:00:6a:c9:48 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
alex@shadrinov ~$ ip link ls up
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
2: enp1s0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/ether 52:54:00:6a:c9:48 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
alex@shadrinov ~$ sudo ip link set enp1s0 up
alex@shadrinov ~$ sudo ip link set enp1s0 down
alex@shadrinov ~$ ip link ls up
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
```

Рисунок 29 – Команда `ip monitor`

```
alex@shadrinov ~ [2]> ip route
default via 10.0.2.2 dev enp1s0 proto dhcp src 10.0.2.15 metric 100
10.0.2.0/24 dev enp1s0 proto kernel scope link src 10.0.2.15 metric 100
10.0.2.2 dev enp1s0 proto dhcp scope link src 10.0.2.15 metric 100
10.0.2.3 dev enp1s0 proto dhcp scope link src 10.0.2.15 metric 100
alex@shadrinov ~$ sudo ip route del default
alex@shadrinov ~$ ip route
10.0.2.0/24 dev enp1s0 proto kernel scope link src 10.0.2.15 metric 100
10.0.2.2 dev enp1s0 proto dhcp scope link src 10.0.2.15 metric 100
10.0.2.3 dev enp1s0 proto dhcp scope link src 10.0.2.15 metric 100
```

Рисунок 30 – Команда `ip route`

2.11 ping

Команда `ping` позволяет проверять доступность хостов. Для работы нужно выполнить команду `ping` и адрес хоста (рисунок 31). Аргументы команды отображены на рисунке 32.

```
alex@shadrinov ~> ping 8.8.8.8 -A
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=255 time=32.8 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=255 time=33.0 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=255 time=34.6 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=255 time=33.0 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=5 ttl=255 time=32.2 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=6 ttl=255 time=32.9 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=7 ttl=255 time=31.7 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=8 ttl=255 time=33.1 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=9 ttl=255 time=32.5 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=10 ttl=255 time=32.9 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=11 ttl=255 time=31.4 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=12 ttl=255 time=33.2 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=13 ttl=255 time=32.8 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=14 ttl=255 time=34.1 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=15 ttl=255 time=42.5 ms
^C
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
16 packets transmitted, 15 received, 6.25% packet loss, time 505ms
rtt min/avg/max/mdev = 31.437/33.509/42.470/2.512 ms, pipe 2, ipg/ewma 33
alex@shadrinov ~> ping 8.8.8.8 -c 3
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=255 time=213 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=255 time=49.0 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=255 time=68.2 ms

--- 8.8.8.8 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2003ms
rtt min/avg/max/mdev = 49.035/109.974/212.692/73.052 ms
alex@shadrinov ~> ping 8.8.8.8 -i 10
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=255 time=66.5 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=255 time=54.7 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=255 time=43.6 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=255 time=78.9 ms
^C
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 30032ms
rtt min/avg/max/mdev = 43.617/60.923/78.856/13.145 ms
alex@shadrinov ~> ping 8.8.8.8 -q
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
^C
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4007ms
rtt min/avg/max/mdev = 45.655/51.785/63.646/6.350 ms
```

Рисунок 31 – Команда `ping`

```

alex@shadrinov ~> ping 8.8.8.8 -s 100000
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 100000(100028) bytes of data.
^C
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
17 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 16392ms

alex@shadrinov ~ [1]> ping 8.8.8.8 -s 100
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 100(128) bytes of data.
108 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=255 time=49.8 ms
108 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=255 time=99.7 ms
108 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=255 time=34.9 ms
^C
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2003ms
rtt min/avg/max/mdev = 34.903/61.443/99.657/27.694 ms
alex@shadrinov ~> ping 8.8.8.8 -t 64
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=255 time=195 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=255 time=63.2 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=255 time=62.8 ms
^C
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2004ms
rtt min/avg/max/mdev = 62.808/107.146/195.387/62.395 ms

```

Рисунок 32 – Команда ping

2.12 traceroute

Команда `traceroute` позволяет отобразить маршрут до удалённых хостов. Механизм работы основан на поле `ip-пакета ttl`. Примеры работы команды приведены на рисунке 33.

```

alex@shadrinov ~> traceroute 8.8.8.8
traceroute to 8.8.8.8 (8.8.8.8), 30 hops max, 60 byte packets
 1  _gateway (10.0.2.2)  0.324 ms  0.260 ms  0.246 ms
 2  192.168.43.1 (192.168.43.1)  3.457 ms  3.445 ms  3.555 ms
 3  * * *
 4  * * *
 5  * * *
 6  * * *
 7  * * *
 8  * * *
 9  * * *
10  * * *
11  178.176.133.15 (178.176.133.15)  41.135 ms  209.85.168.98 (209.85.168.98)  39.198 ms  21.4
12  108.170.250.113 (108.170.250.113)  37.779 ms  108.170.250.130 (108.170.250.130)  25.804 ms
13  142.250.238.138 (142.250.238.138)  36.562 ms  216.239.51.32 (216.239.51.32)  38.916 ms  172
14  142.251.238.70 (142.251.238.70)  37.715 ms  172.253.66.110 (172.253.66.110)  42.350 ms  142
15  142.250.209.161 (142.250.209.161)  36.545 ms  216.239.47.203 (216.239.47.203)  36.928 ms  7
16  * * *
17  * * *
18  * * *
19  * * *
20  * * *
21  * * *
22  * * dns.google (8.8.8.8)  35.889 ms

```

Рисунок 33 – Команда traceroute

2.13 netstat

Команда `netstat` позволяет отобразить сетевую статистику, используемые порты, интерфейсы и процессы, их использующие. Примеры работы команды приведены на рисунках 34-35.

```
alex@shadrinov ~$ netstat -l
Active Internet connections (only servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp      0      0 0.0.0.0:ssh             0.0.0.0:*               LISTEN
tcp      0      0 localhost:domain        0.0.0.0:*               LISTEN
tcp6     0      0 [::]:ssh               [::]:*                  LISTEN
udp      0      0 localhost:domain        0.0.0.0:*               *
udp      0      0 shadrinov:bootpc       0.0.0.0:*               *
raw6     0      0 [::]:ipv6-icmp         [::]:*                  7

Active UNIX domain sockets (only servers)
Proto RefCnt Flags               Type           State         I-Node      Path
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      28632        /run/user/1000/systemd/private
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      28638        /run/user/1000/bus
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      24619        @/org/kernel/linux/storage/multipathd
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      28640        /run/user/1000/gnupg/S.dirmngr
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      28642        /run/user/1000/gnupg/S.gpg-agent.browser
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      28644        /run/user/1000/gnupg/S.gpg-agent.extra
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      28646        /run/user/1000/gnupg/S.gpg-agent.ssh
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      28648        /run/user/1000/gnupg/S.gpg-agent
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      28650        /run/user/1000/pk-debconf-socket
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      28652        /run/user/1000/snapd-session-agent.socket
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      36975        /var/snap/lxd/common/lxd-user/unix.socket
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      28942        /run/systemd/resolve/io.systemd.Resolve
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      24888        /run/dbus/system_bus_socket
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      24891        /run/snapd.socket
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      24893        /run/snapd-snap.socket
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      24895        /run/uuidd/request
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      16744        /run/systemd/private
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      16746        /run/systemd/userdb/io.systemd.DynamicUser
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      16747        /run/systemd/io.system.ManagedOOM
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      25778        /run/irqbalance/irqbalance939.sock
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      24617        /run/lvm/lvmpolld.socket
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      36980        /var/snap/lxd/common/lxd/unix.socket
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      24622        /run/systemd/fsck.progress
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      24890        @ISCSIADM_ABSTRACT_NAMESPACE
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      24633        /run/systemd/journal/stdout
unix   2      [ ACC ] SEQPACKET      LISTENING      24636        /run/udev/control
unix   2      [ ACC ] STREAM          LISTENING      134         /run/systemd/journal/io.systemd.journal
```

Рисунок 34 – Команда `netstat`

```

alex@shadrinov ~$ netstat -st
IcmpMsg:
  InType0: 451
  InType3: 256
  InType11: 21
  OutType3: 40
  OutType8: 902
Tcp:
  65 active connection openings
  0 passive connection openings
  41 failed connection attempts
  2 connection resets received
  0 connections established
  25698 segments received
  14938 segments sent out
  0 segments retransmitted
  0 bad segments received
  10 resets sent
UdpLite:
TcpExt:
  6 TCP sockets finished time wait in fast timer
  11 delayed acks sent
  23130 packet headers predicted
  40 acknowledgments not containing data payload received
  95 predicted acknowledgments
  TCPBacklogCoalesce: 113
  2 connections reset due to early user close
  IPReversePathFilter: 9
  TCPRecvCoalesce: 7609
  TCPAutoCorking: 7
  TCPOrigDataSent: 134
  TCPKeepAlive: 6
  TCPDelivered: 158
IpExt:
  InBcastPkts: 1
  InOctets: 186792827
  OutOctets: 773254
  InBcastOctets: 576
  InNoECTPkts: 143627
MPTcpExt:

```

Рисунок 35 – Команда netstat

2.14 nslookup

Команда nslookup позволяет работать с dns-записями, запрашивать ip-адрес по имени хоста и наоборот. Примеры работы команды приведены на рисунке 36.

```

alex@shadrinov ~ [1]> nslookup 8.8.8.8
8.8.8.8.in-addr.arpa    name = dns.google.

Authoritative answers can be found from:

alex@shadrinov ~> nslookup yandex.ru
Server:                127.0.0.53
Address:               127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
Name:   yandex.ru
Address: 5.255.255.55
Name:   yandex.ru
Address: 77.88.55.66
Name:   yandex.ru
Address: 77.88.55.70
Name:   yandex.ru
Address: 5.255.255.50
Name:   yandex.ru
Address: 2a02:6b8:a::a

alex@shadrinov ~> nslookup google.com
Server:                127.0.0.53
Address:               127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
Name:   google.com
Address: 142.250.150.139
Name:   google.com
Address: 142.250.150.101
Name:   google.com
Address: 142.250.150.100
Name:   google.com
Address: 142.250.150.102
Name:   google.com
Address: 142.250.150.113
Name:   google.com
Address: 142.250.150.138
Name:   google.com
Address: 2a00:1450:4010:c1c::8a
Name:   google.com
Address: 2a00:1450:4010:c1c::65
Name:   google.com
Address: 2a00:1450:4010:c1c::66
Name:   google.com
Address: 2a00:1450:4010:c1c::71

```

Рисунок 36 – Команда nslookup

2.15 Работа с python

Для работы с python требуется установить интерпретатор языка и менеджер пакетов pip (`sudo apt install python3`). После этого можно запустить скрипт на языке python (рисунок 37). Работа с менеджером пакетов показана на рисунке 38.

```

alex@shadrinov ~> echo "print('that is python skript!!')" > main.py
alex@shadrinov ~> python3 main.py
that is python skript!!
alex@shadrinov ~> _

```

Рисунок 37 – Команда python

```
alex@shadrinov ~$ pip install requests
Requirement already satisfied: requests in /usr/lib/python3/dist-packages (2.25.1)
alex@shadrinov ~$ pip install numpy
Defaulting to user installation because normal site-packages is not writeable
Collecting numpy
  Downloading numpy-1.24.2-cp310-cp310-manylinux_2_17_x86_64.manylinux2014_x86_64.whl (17.3 MB)
    17.3/17.3 MB 3.7 MB/s eta 0:00:00
Installing collected packages: numpy
WARNING: The scripts f2py, f2py3 and f2py3.10 are installed in '/home/alex/.local/bin' which is
not on your PATH. Consider adding this directory to PATH or, if you prefer to suppress this warning, use --no-warn
Successfully installed numpy-1.24.2
```

Рисунок 38 – Команда pip

2.16 Механизм безопасности

Один из механизмов безопасности, предусмотренный в системах Linux, это удалённый доступ без пароля по ssh. Позволяет отключить доступ к аккаунту по паролю и оставить доступ только по ключу. Это предпочтительнее, так как пароль может быть подобран злоумышленником, либо забыт владельцем, ключ имеет заданную сложность и лишён этих недостатков. На рисунке 39 показано, как передать ключ на машину, а также как получить удалённую консоль по ssh.

```
alex@alex-nb ~ [1]> ssh-copy-id -f alex@192.168.122.153

Number of key(s) added: 1

Now try logging into the machine, with:  "ssh 'alex@192.168.122.153'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.

alex@alex-nb ~$ ssh alex@192.168.122.153
Welcome to Ubuntu 22.04.1 LTS (GNU/Linux 5.15.0-60-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Sat Feb 25 01:08:36 AM UTC 2023

System load:  0.94580078125      Processes:            213
Usage of /:   34.1% of 9.75GB    Users logged in:     0
Memory usage: 6%                IPv4 address for enp1s0: 192.168.122.153
Swap usage:   0%

 * Strictly confined Kubernetes makes edge and IoT secure. Learn how MicroK8s
   just raised the bar for easy, resilient and secure K8s cluster deployment.

https://ubuntu.com/engage/secure-kubernetes-at-the-edge

62 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Last login: Sat Feb 25 01:08:36 2023
alex@shadrinov:~$
```

Рисунок 39 – Команда ssh

3 Выводы о проделанной работе

В рамках данной работы я освоил базовые навыки работы с Linux и основам обеспечения безопасности этих систем.