

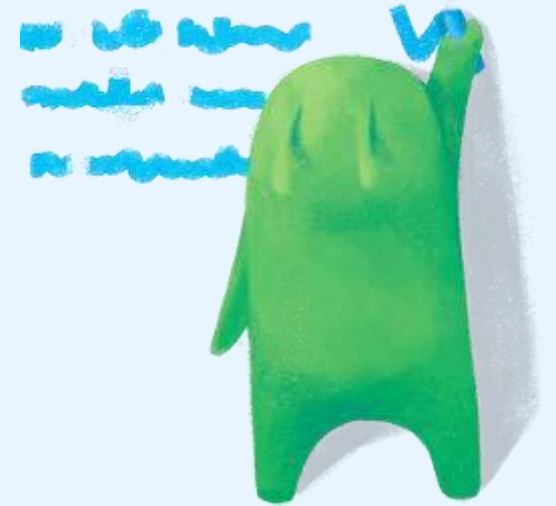
Инструменты для работы с маршрутами

Спикер:
Роман Козлов



ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РАБОТЫ С МАРШРУТАМИ

- Инструменты для **просмотра** маршрутов
- Инструменты для **изменения** маршрутов



ИНСТРУМЕНТЫ ПРОСМОТРА МАРШРУТОВ

Давайте посмотрим, как выглядит таблица маршрутизации в linux

- `route -n` (apt install net-tools)
- `ip route show`
- `ip -6 route show`
- `routel`



IP

- **ip** — утилита командной строки в Linux из пакета iproute2. Позволяет выполнять настройку сетевой подсистемы и является заменой утилит ifconfig, route, arp
- Для выполнения какой-либо операции после команды ip указывается «объект» и команда (возможно с аргументами), которая должна быть выполнена для этого объекта
- В качестве «объектов» можно указывать значения link, addr, route, rule, neigh, ntable, tunnel, maddr

```
root@msk-r01:~# ip route list
default via 192.0.2.1 dev ens3 proto dhcp src 192.0.2.254 metric 100
192.0.2.0/24 dev ens3 proto kernel scope link src 192.0.2.254 metric 100
192.0.2.1 dev ens3 proto dhcp scope link src 192.0.2.254 metric 100
192.168.78.1 via 192.0.2.1 dev ens3 proto dhcp src 192.0.2.254 metric 100
```

```
root@msk-r01:~# ip -br -4 a
lo                UNKNOWN          127.0.0.1/8
ens3              UP                192.0.2.254/24 metric 100
```

```
root@msk-r01:~# ip -br -6 -c -h -r a
lo                UNKNOWN          ip6-localhost/128
ens3             UP                msk-r01/64 msk-r01/64
```

```
root@msk-r01:~# ip -br -c neighbor
192.0.2.1          ens3              50:00:01:02:00:01
8.8.4.4           ens3
8.8.8.8           ens3
fe80::5200:1ff:fe02:1 ens3              50:00:01:02:00:01
2a05:4800:4:f200:: ens3              50:00:01:02:00:01
```

IP

ip [опции] объект команда [параметры]

- **Объект** - это тип данных, с которым надо будет работать, например: адреса, устройства, таблица arp, таблица маршрутизации и так далее
- **Команды** - какое-либо действие с объектом
- **Параметры** - само собой, командам иногда нужно передавать параметры, они передаются в этом пункте

```
root@msk-r01:~# ip route list
default via 192.0.2.1 dev ens3 proto dhcp src 192.0.2.254 metric 100
192.0.2.0/24 dev ens3 proto kernel scope link src 192.0.2.254 metric 100
192.0.2.1 dev ens3 proto dhcp scope link src 192.0.2.254 metric 100
192.168.78.1 via 192.0.2.1 dev ens3 proto dhcp src 192.0.2.254 metric 100
```

```
root@msk-r01:~# ip -6 route
::1 dev lo proto kernel metric 256 pref medium
2a05:4800:4:f200::/64 dev ens3 proto kernel metric 256 pref medium
fe80::/64 dev ens3 proto kernel metric 256 pref medium
default via 2a05:4800:4:f200:: dev ens3 proto static metric 1024 pref medium
```

```
root@msk-r01:~# ip help
Usage: ip [ OPTIONS ] OBJECT { COMMAND | help }
       ip [ -force ] -batch filename
where OBJECT := { address | addrlabel | fou | help | ila | ioam | l2tp | link |
                  macsec | maddress | monitor | mptcp | mroute | mrule |
                  neighbor | neighbour | netconf | netns | nexthop | ntable |
                  ntbl | route | rule | sr | tap | tcpmetrics |
                  token | tunnel | tuntap | vrf | xfrm }
OPTIONS := { -V[ersion] | -s[tatistics] | -d[etails] | -r[esolve] |
             -h[uman-readable] | -iec | -j[son] | -p[retty] |
             -f[amily] { inet | inet6 | mpls | bridge | link } |
             -4 | -6 | -M | -B | -0 |
             -l[oops] { maximum-addr-flush-attempts } | -br[ief] |
             -o[neline] | -t[imestamp] | -ts[hort] | -b[atch] [filename] |
             -rc[vbuf] [size] | -n[etns] name | -N[umeric] | -a[ll] |
             -c[olor]}
```

IP

ip [опции] объект команда [параметры]

- **-v, -Version** - только вывод информации об утилите и ее версии
- **-h, -human** - выводить данные в удобном для человека виде
- **-s, -stats** - включает вывод статистической информации
- **-d, -details** - показывать ещё больше подробностей
- **-f, -family** - позволяет указать протокол, с которым нужно работать
- **-o, -oneline** - выводить каждую запись с новой строки
- **-r, -resolve** - определять имена хостов с помощью DNS
- **-a, -all** - применить команду ко всем объектам
- **-c, -color** – выделить цветом
- **-br, -brief** - выводить только базовую информацию для удобства чтения
- **-4** - короткая запись для -f inet
- **-6** - короткая запись для -f inet-f inet6
- **-B** - короткая запись для -f inet-f bridge
- **-0** - короткая запись для -f inet -f link

```
root@msk-r01:~# ip -o -c -br -h link
lo                UNKNOWN          00:00:00:00:00:00 <LOOPBACK,UP,LOWER_UP>
ens3              UP                50:00:00:01:00:00 <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP>
ens4              DOWN             50:00:00:01:00:01 <BROADCAST,MULTICAST>
```

```
root@msk-r01:~# ip -br -c -o -h route
default via 192.0.2.1 dev ens3 proto dhcp src 192.0.2.254 metric 100
192.0.2.0/24 dev ens3 proto kernel scope link src 192.0.2.254 metric 100
192.0.2.1 dev ens3 proto dhcp scope link src 192.0.2.254 metric 100
192.168.78.1 via 192.0.2.1 dev ens3 proto dhcp src 192.0.2.254 metric 100
```

```
root@msk-r01:~# ip -br -c -o -h -6 route
::1 dev lo proto kernel metric 256 pref medium
2a05:4800:4:f200::/64 dev ens3 proto kernel metric 256 pref medium
fe80::/64 dev ens3 proto kernel metric 256 pref medium
default via 2a05:4800:4:f200:: dev ens3 proto static metric 1024 pref medium
```

```
root@msk-r01:~# ip -br -c -o -h -4 route
default via 192.0.2.1 dev ens3 proto dhcp src 192.0.2.254 metric 100
192.0.2.0/24 dev ens3 proto kernel scope link src 192.0.2.254 metric 100
192.0.2.1 dev ens3 proto dhcp scope link src 192.0.2.254 metric 100
192.168.78.1 via 192.0.2.1 dev ens3 proto dhcp src 192.0.2.254 metric 100
```

```
root@msk-r01:~# ip -br -c -o -h -4 -s -r route
default via _gateway dev ens3 proto dhcp src 192.0.2.254 metric 100
192.0.2.0/24 dev ens3 proto kernel scope link src 192.0.2.254 metric 100
_gateway dev ens3 proto dhcp scope link src 192.0.2.254 metric 100
192.168.78.1 via _gateway dev ens3 proto dhcp src 192.0.2.254 metric 100
```

ROUTE

route

- **Route.** Устаревшая утилита, входящая в состав пакета net-tools. Служит для отображения таблицы маршрутизации и построения статических маршрутов
- route [-f] [-p] command -net [destination] netmask [MASK netmask] gw [gateway] metric [METRIC metric] dev [IF interface]
- apt install net-tools

```
root@msk-r01:~# route help
Usage: route [-nNvee] [-FC] [<AF>]          List kernel routing tables
       route [-v] [-FC] {add|del|flush} ...  Modify routing table for AF.

       route {-h|--help} [<AF>]            Detailed usage syntax for specified AF.
       route {-V|--version}                Display version/author and exit.

       -v, --verbose                        be verbose
       -n, --numeric                        don't resolve names
       -e, --extend                         display other/more information
       -F, --fib                             display Forwarding Information Base (default)
       -C, --cache                          display routing cache instead of FIB

<AF>=Use -4, -6, '-A <af>' or '--<af>'; default: inet
List of possible address families (which support routing):
inet (DARPA Internet) inet6 (IPv6) ax25 (AMPR AX.25)
netrom (AMPR NET/ROM) ipx (Novell IPX) ddp (Appletalk DDP)
x25 (CCITT X.25)
```

```
root@msk-r01:~# route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
default _gateway 0.0.0.0 UG 100 0 0 ens3
192.0.2.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 100 0 0 ens3
_gateway 0.0.0.0 255.255.255.255 UH 100 0 0 ens3
192.168.78.1 _gateway 255.255.255.255 UGH 100 0 0 ens3
```

```
root@msk-r01:~# route -n -6
Kernel IPv6 routing table
Destination Next Hop Flag Met Ref Use If
::1/128 :: U 256 2 0 lo
2a05:4800:4:f200::/64 :: U 256 1 0 ens3
fe80::/64 :: U 256 1 0 ens3
::/0 2a05:4800:4:f200:: UG 1024 3 0 ens3
::1/128 :: Un 0 5 0 lo
2a05:4800:4:f200::/128 :: Un 0 3 0 ens3
2a05:4800:4:f200::1/128 :: Un 0 5 0 ens3
fe80::/128 :: Un 0 3 0 ens3
fe80::5200:ff:fe01:0/128 :: Un 0 4 0 ens3
ff00::/8 :: U 256 3 0 ens3
::/0 :: !n -1 1 0 lo
```

ROUTE

route

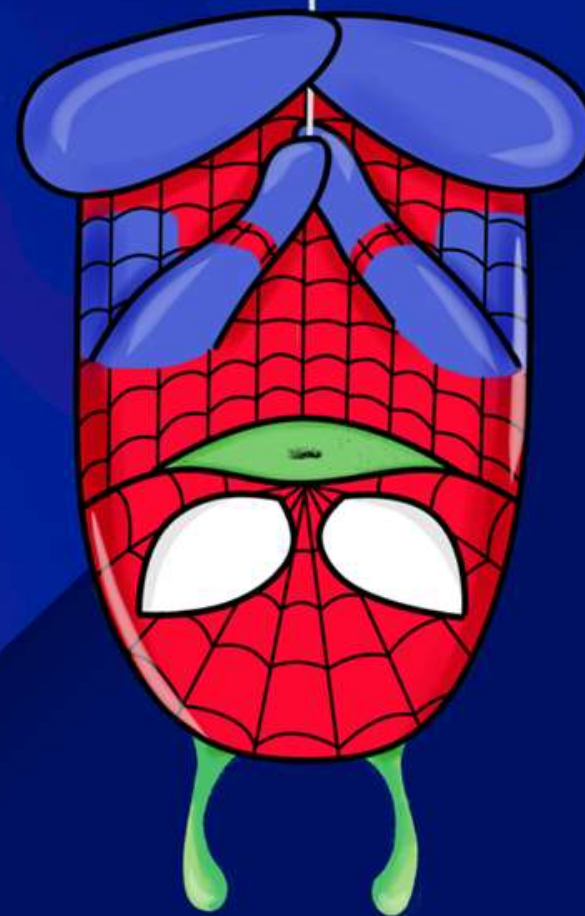
- **Route** утилита для вывода маршрутов в читаемом формате
- Скрипт для ip route

```
root@msk-r01:~# route
      target         gateway         source         proto  scope  dev  tbl
      default        192.0.2.1      192.0.2.254    dhcp   ens3
      192.0.2.0/ 24  192.0.2.254    192.0.2.254    kernel link  ens3
      192.0.2.1      192.0.2.254    dhcp           link   ens3
/usr/bin/route: 48: shift: 192.168.78.1 192.0.2.1 192.0.2.254 dhcp ens3
      127.0.0.0/ 8    local          127.0.0.1      kernel host  lo  local
      127.0.0.1      local          127.0.0.1      kernel host  lo  local
can't shift that many
      127.255.255.255 broadcast      127.0.0.1      kernel link  lo  local
      192.0.2.254    local          192.0.2.254    kernel host  ens3 local
      192.0.2.255    broadcast      192.0.2.254    kernel link  ens3 local
      ::1            kernel         lo
      2a05:4800:4:f200::/ 64 kernel         ens3
      fe80::/ 64     kernel         ens3
      default        2a05:4800:4:f200:: static         ens3
      ::1            local          kernel         lo  local
```

```
root@msk-r01:~# ip route get 8.8.8.8
8.8.8.8 via 192.0.2.1 dev ens3 src 192.0.2.254 uid 0
cache
root@msk-r01:~# ip route get 1.1.1.1
1.1.1.1 via 192.0.2.1 dev ens3 src 192.0.2.254 uid 0
cache
root@msk-r01:~# ip route get 192.0.2.253
192.0.2.253 dev ens3 src 192.0.2.254 uid 0
cache
```

Инструменты редактирования маршрутов

Спикер:
Роман Козлов



ROUTE

```
ip route add default {NETWORK/MASK} via  
{GATEWAYIP} / {DEVICE}
```

Route добавление маршрута до перезагрузки через ip

- ip route add 192.168.66.0/24 via 192.0.2.1
- ip route add prohibit 10.1.1.1/32
- ip route add default dev ens3
- ip -6 route add default via 2001:db8
- ip -6 route add 2001:4860:4860::8888/128 via 2a05:4800:4:f200:: metric 100

Route удаление маршрута

- ip route del 192.168.66.0/24

```
ip route add default {NETWORK/MASK} via  
{GATEWAYIP} / {DEVICE}
```

Route изменение маршрута до перезагрузки через ip

- ip route change 192.168.25.0/24 dev ens3
- ip route replace 192.192.25.0/24 dev ens3
- ip route add unreachable 10.10.10.0/24
- ip route add prohibit 10.1.1.1/32
- ip route add throw 10.1.1.1/32

NETPLAN

- Для постоянного добавления маршрутов требуется прописать в конфигурацию **netplan**
- Измените файл `/etc/netplan/00-installer-config.yaml`
- **metric** – метрика
- **type** – blackhole/unreachable/prohibit/throw
- **to** – destination или default
- **via** – шлюз
- **netplan try / apply**

```
This is the network config written by 'subiquity'  
network:  
  version: 2  
  ethernets:  
    ens3:  
      dhcp4: true  
      routes:  
        - to: 192.168.78.2  
          via: 192.0.2.1  
          metric: 140  
          type: prohibit  
        - to: default  
          via: "2a05:4800:4:f200::"  
      dhcp6: no  
      addresses:  
        - 2a05:4800:4:f200::1/64  
      nameservers:  
        addresses:  
          - 8.8.8.8  
          - 8.8.4.4  
          - 2001:4860:4860::8888  
          - 2001:4860:4860::8844
```

