

Współczesne systemy komputerowe

Konfiguracja sieci

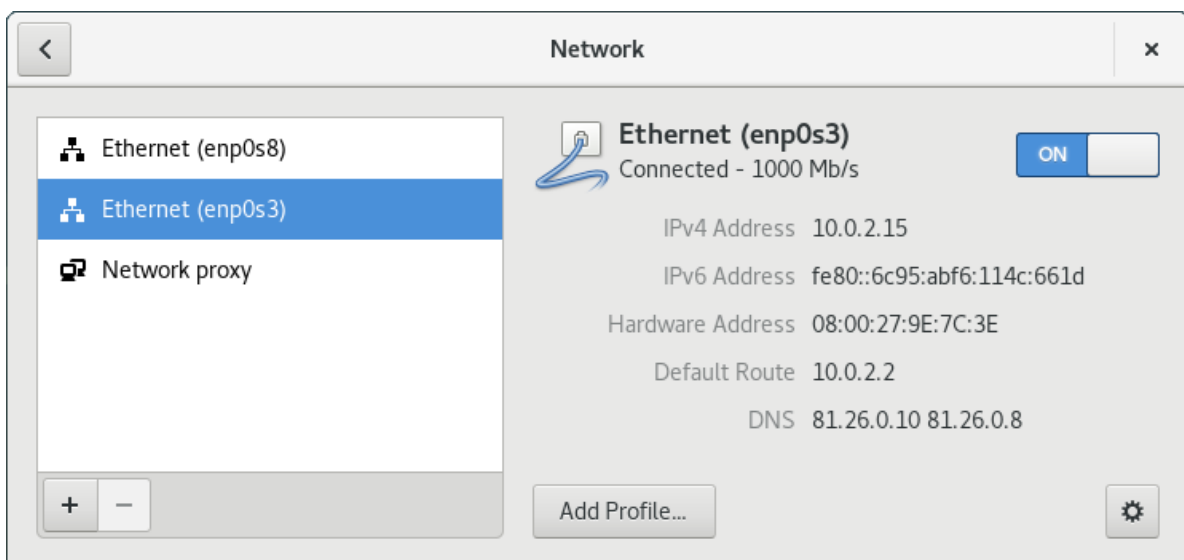
Konfiguracja maszyny wirtualnej

- W przypadku pracy z systemem wirtualnym, dodaj drugą kartę sieciową



Konfiguracja graficzna

- Uruchom narzędzie zarządzania połączeniami sieciowymi: wciśnij przycisk **Activities** w lewym górnym rogu i następnie wpisz network w polu wyszukiwania i kliknij na ikonę **Network**
- Narzędzie pozwala na podstawową konfigurację karty sieciowej



Wired

Details
Security
Identity
IPv4
IPv6
Reset

Name: Wired connection 1

MAC Address: 08:00:27:9E:7C:3E (enp0s3)

Cloned Address:

MTU: automatic

Connect automatically

Make available to other users

Cancel Apply


New Profile


Security
Identity
IPv4
IPv6

IPv4: ON

Addresses: Automatic (DHCP)

DNS: Automatic ON


Server: 



Routes: Automatic ON

Address:

Netmask:



Cancel Add

Konfiguracja w powłoce tekstowej

- Do zarządzania ustawieniami karty sieciowej można użyć narzędzia **ip**

addr	ustawienia adresów IP
link	konfiguracja karty sieciowej
route	ustawienia tablicy routingu

- Wyświetl adresy kart sieciowych

```
root@debian:~# ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen
  1
   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 group
  default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:9e:7c:3e brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic enp0s3
       valid_lft 86323sec preferred_lft 86323sec
   inet6 fe80::6c95:abf6:114c:661d/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group
  default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:da:ad:90 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 10.0.3.15/24 brd 10.0.3.255 scope global dynamic enp0s8
       valid_lft 86323sec preferred_lft 86323sec
   inet6 fe80::38b0:670f:fd93:4a2e/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
```

- Nawet w komputerze bez kart sieciowych będzie co najmniej jedno urządzenie o nazwie **lo** (*loopback device*)
- Karty sieciowe są oznaczane symbolami **enp0s3** i **enp0s8** (*ethernet network peripheral x serial x*, tu karta w standardzie PCI), nazwy zależne są od rodzaju karty (portu) i miejsca podłączenia (dawniej **eth0**, **eth1**, **eth2**, ...)
- W obu przypadkach jest podany min. adres IP i liczba bitów do maski sieciowej, adres rozgłoszeniowy
- Wyświetl stan kart sieciowych

```
root@debian:~# ip link show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN mode DEFAULT group
  default qlen 1
   link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP mode
  DEFAULT group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:9e:7c:3e brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP mode
  DEFAULT group default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:da:ad:90 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

- W nawiasach <> mogą znajdować się atrybuty
 - UP** - karta sieciowa włączona
 - LOOPBACK** - pętla *loopback*

- **BROADCAST** - karta może obsługiwać transmisję BROADCAST (komunikacja ze wszystkimi komputerami w sieci)
- **POINTOPOINT** - komunikacja tylko z jednym urządzeniem
- **MULTICAST** - transmisja MULTICAST (do grupy komputerów)
- **PROMISC** - karta może słuchać wszystkich pakietów w sieci
- Statystyki ruchu sieciowego kart

```

root@debian:~# ip -s link show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN mode DEFAULT group
    default qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    RX: bytes  packets  errors  dropped overrun mcast
    1056      20       0       0       0       0
    TX: bytes  packets  errors  dropped carrier collsns
    1056      20       0       0       0       0
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP mode
    DEFAULT group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:9e:7c:3e brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    RX: bytes  packets  errors  dropped overrun mcast
    8002005   7694    0       0       0       0
    TX: bytes  packets  errors  dropped carrier collsns
    576392    2917    0       0       0       0
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP mode
    DEFAULT group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:da:ad:90 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    RX: bytes  packets  errors  dropped overrun mcast
    46163     57      0       0       0       0
    TX: bytes  packets  errors  dropped carrier collsns
    14104     121     0       0       0       0

```

- Sprawdź konfigurację kart sieciowych i tablicę routingu

```

root@debian:~# ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen
    1
    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 group
    default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:9e:7c:3e brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic enp0s3
        valid_lft 85919sec preferred_lft 85919sec
    inet6 fe80::6c95:abf6:114c:661d/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group
    default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:da:ad:90 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.3.15/24 brd 10.0.3.255 scope global dynamic enp0s8
        valid_lft 85919sec preferred_lft 85919sec
    inet6 fe80::38b0:670f:fd93:4a2e/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

```

root@debian:~# ip route show
default via 10.0.2.2 dev enp0s3 proto static metric 100
default via 10.0.3.2 dev enp0s8 proto static metric 101
10.0.2.0/24 dev enp0s3 proto kernel scope link src 10.0.2.15 metric 100

```

```
10.0.3.0/24 dev enp0s8 proto kernel scope link src 10.0.3.15 metric 100
169.254.0.0/16 dev enp0s3 scope link metric 1000
```

- W przypadku pracy z systemem wirtualnym i w trybie NAT kolejne karty sieciowe są podłączane do prywatnych sieci: **10.0.2.0, 10.0.3.0, ...**
- Dla kolejnych kart sieciowych, wbudowany w program do wirtualizacji serwer DHCP przyznaje adresy **IP: 10.0.2.15, 10.0.3.15, ...**, bramy mają adresy **10.0.2.2, 10.0.3.2, ...** a serwery DNS: **10.0.2.3, 10.0.3.3, ...**
- Podczas ręcznej konfiguracji sieci (bez DHCP) należy używać powyższych ustawień
- Wyłącz obie karty sieciowe i usuń adresy, wcześniej wyłącz usługę sieci

```
root@debian:~# systemctl stop networking
```

```
root@debian:~# ip link set enp0s3 down
```

```
root@debian:~# ip link set enp0s8 down
```

- Wyświetl adresy kar sieciowych (obie karty są wyłączone, parametr *state DOWN*);

```
root@debian:~# ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen
  1
   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> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state DOWN group default
   qlen 1000
   link/ether 08:00:27:9e:7c:3e brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state DOWN group default
   qlen 1000
   link/ether 08:00:27:da:ad:90 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

- Skonfiguruj adres dla karty sieciowej **enp0s8** (IP: **10.0.3.15**, maska o długości **24** bitów, brama: **10.0.3.2** i DNS: **194.204.152.34**)
- Stwórz plik konfiguracyjny karty sieciowej

```
root@debian:~# touch /etc/systemd/network/enp0s8.network
```

- Zapisz w pliku konfigurację karty sieciowej

```
[Match]
Name = enp0s8
```

```
[Network]
Address = 10.0.3.15/24
Gateway = 10.0.3.2
DNS = 194.204.152.34
```

użyj edytora **nano** (kartę sieciową można skonfigurować też poleceniami **ip addr add...**, **ip link set...** i **ip route add...**)

```
root@debian:~# nano /etc/systemd/network/enp0s8.network
```

- Zrestartuj usługę sieci

```
root@debian:~# systemctl restart networking
```

- Sprawdź działanie sieci

```
root@debian:~# host www.onet.pl
www.onet.pl has address 213.180.141.140
```

```
root@debian:~# ping -c3 www.onet.pl
PING www.onet.pl (213.180.141.140) 56(84) bytes of data.
64 bytes from sg1.any.onet.pl (213.180.141.140): icmp_seq=1 ttl=56 time=4.35 ms
64 bytes from sg1.any.onet.pl (213.180.141.140): icmp_seq=2 ttl=56 time=3.67 ms
64 bytes from sg1.any.onet.pl (213.180.141.140): icmp_seq=3 ttl=56 time=4.13 ms

--- www.onet.pl ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2004ms
rtt min/avg/max/mdev = 3.676/4.054/4.352/0.281 ms
```

- Wyłącz kartę sieciową **enp0s8** i włącz **enp0s3**, zrestartuj usługę sieci

```
root@debian:~# ip link set enp0s8 down
```

```
root@debian:~# ip link set enp0s3 up
```

```
root@debian:~# systemctl restart networking
```

Podstawowa diagnostyka sieci

- Sprawdź ustawienia interfejsów sieciowych

```
root@debian:~# ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen
   1
   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 group
   default qlen 1000
   link/ether 08:00:27:9e:7c:3e brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic enp0s3
       valid_lft 86339sec preferred_lft 86339sec
   inet6 fe80::6c95:abf6:114c:661d/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state DOWN group default
   qlen 1000
   link/ether 08:00:27:da:ad:90 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

- Wyświetl tablicę ARP (odwzorowania numeru IP na adres fizyczny urządzenia w sieci lokalnej)

```
root@debian:~# ip neigh show
10.0.2.2 dev enp0s3 lladdr 52:54:00:12:35:02 STALE
```

- Wykorzystanie protokołu kontroli transmisji ICMP, czyli **ping**

```
root@debian:~# ping -c3 www.onet.pl
PING www.onet.pl (213.180.141.140) 56(84) bytes of data.
64 bytes from sg1.any.onet.pl (213.180.141.140): icmp_seq=1 ttl=56 time=5.35 ms
64 bytes from sg1.any.onet.pl (213.180.141.140): icmp_seq=2 ttl=56 time=4.55 ms
64 bytes from sg1.any.onet.pl (213.180.141.140): icmp_seq=3 ttl=56 time=4.36 ms

--- www.onet.pl ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2004ms
rtt min/avg/max/mdev = 4.366/4.757/5.354/0.435 ms
```

- Lub ICMP+TTL, czyli **traceroute** (nie będzie działało poprawnie na systemie wirtualnym, ze względu na typ połączenia sieciowego NAT, brak odpowiedzi na zadany pakiet sygnalizowany jest znakiem gwiazdki i może wynikać z przecięcia sieci, routera bądź z celowej konfiguracji urządzeń)

```
root@debian:~# traceroute www.onet.pl
traceroute to www.onet.pl (213.180.141.140), 30 hops max, 60 byte packets
 1  _gateway (81.26.3.1)  0.419 ms  0.399 ms  0.375 ms
 2  81.6.186.122 (81.6.186.122)  0.809 ms  0.784 ms  0.768 ms
 3  81.6.186.101 (81.6.186.101)  0.738 ms  0.692 ms  0.705 ms
 4  81.6.128.76 (81.6.128.76)  0.727 ms  0.767 ms  0.772 ms
 5  cyfronet-kielman.man.kielce.pl (81.6.128.130)  2.760 ms  2.778 ms  2.734 ms
 6  195.150.0.97 (195.150.0.97)  2.957 ms  2.945 ms  2.921 ms
 7  z-cyfronetu.onet.pl (195.150.96.2)  3.128 ms  3.126 ms  3.104 ms
 8  sdr1.m10r2.z.j.ruc-br1.link4.net.onet.pl (213.180.152.143)  3.892 ms
    sdr1.m10r2.z.j.ruc-br1.link3.net.onet.pl (213.180.152.141)  3.877 ms
    sdr1.m10r2.z.j.ruc-br1.link1.net.onet.pl (213.180.152.137)  3.944 ms
 9  * * *
10  * * *
11  * * *
12  * * *
13  * * *
14  * * *
15  * * *
16  * * *
17  * * *
18  * * *
19  * * *
20  * * *
21  * * *
22  * * *
23  * * *
24  * * *
25  * * *
26  * * *
27  * * *
28  * * *
29  * * *
30  * * *
```

- Odpytywanie serwerów DNS: **host**

```
root@debian:~# host www.onet.pl
www.onet.pl has address 213.180.141.140
```

- Poleceniem **lsof** można sprawdzić otwarte pliki, z przełącznikiem **-i** dostaniemy otwarte deskryptory socket

```
root@debian:~# lsof -i
COMMAND  PID      USER   FD   TYPE DEVICE SIZE/OFF NODE NAME
avahi-daemon 372     avahi  12u  IPv4  12691    0t0  UDP *:mdns
avahi-daemon 372     avahi  13u  IPv6  12692    0t0  UDP *:mdns
avahi-daemon 372     avahi  14u  IPv4  12693    0t0  UDP *:44605
avahi-daemon 372     avahi  15u  IPv6  12694    0t0  UDP *:48909
cupsd       373     root    9u   IPv6  12731    0t0  TCP localhost:ipp (LISTEN)
cupsd       373     root   10u  IPv4  12732    0t0  TCP localhost:ipp (LISTEN)
cups-brow   401     root    7u   IPv4  12754    0t0  UDP *:ipp
minissdpd   588     root    4u   IPv4  14305    0t0  UDP *:1900
exim4       854     Debian-exim 3u   IPv4  14700    0t0  TCP localhost:smtp (LISTEN)
exim4       854     Debian-exim 4u   IPv6  14701    0t0  TCP localhost:smtp (LISTEN)
dhclient    2558    root    6u   IPv4  26133    0t0  UDP *:bootpc
```