

# Laboratorium z Sieci Komputerowych



## LABORATORIUM NR 2

Monitoring i testowanie warstw I (PHY) oraz II  
(Ethernet)

## Zakres ćwiczeń:

Przeprowadzone zostały ćwiczenia dotyczące:

- zadań powtórzeniowych na temat podstawowych komend w systemie linux
- zadań z ćwiczenia nr 2
- zadania końcowego, zmiany adresu ip sieciowego

Wszystkie zadania zostały wykonane.

## Zadania powtórzeniowe

2.

Są podobne:

- ls do dir
- ls -l do vdir.

7.

PlikA został usunięty, nadpisując plikB.

Po użyciu komendy:

- mv -bi plikA plikB

plikB został napisany przez plikA, a plikB~ jest kopią starego pliku plikB.

Użycie opcji -i spowodowało zapytanie się użytkownika czy na pewno chce napisać plik.

10.

Nie jest możliwe, ponieważ sugeruje, że nie jest to pusty katalog.

11.

Udało się usunąć katalogB.

## Zadania z ćwiczenia 2 Sekcja A

1. a)

Interfejs się nazywa enp8s6 a nie eth0 z powodu aktualizacji systemu.

Nazwa enp8s6 odnosi się:

- en- Ethernetu
- s<slot> - to index slotu

Ta nazwa zawiera fizyczne położenie łącznika sprzętu.

Jest używany interfejs enp8s6.

```
enp8s6  Link encap:Ethernet  HWaddr 54:e6:fc:83:cf:ba
        inet addr:212.182.65.79  Bcast:212.182.65.95  Mask:255.255.255.224
        inet6 addr: fe80::775d:d5c:9b97:2b96/64 Scope:Link
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
        RX packets:4745 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:3312 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:5356500 (5.3 MB)  TX bytes:324834 (324.8 KB)
```

Posiada:

- HWaddr 54:e6:fc:83:cf:ba - adres MAC
- inet addr:212.182.65.79 - adres ip
- Bcast:212.182.65.95 - adres broadcast
- Mask:255.255.255.224 - adres maski
- inet6 addr: fe80::775d:d5c:9b97:2b96/64 - adres ipv6

### 1. b)

Obydwa ping różnią się statystykami to znaczy:

- rtt min/avg/max/mdev = 0.039/0.040/0.043/0.004 ms – przy pingowaniu własnego sprzętu.
- rtt min/avg/max/mdev = 0.174/0.199/0.284/0.043 ms – przy pingowaniu sprzętu sąsiedniego.

Statystyka dotyczy minimalnej, średniej, maksymalnej oraz odchylenie standardowe, pokazywane właśnie w tej kolejności. Przy pingowaniu sąsiedniego urządzenia czasy są znacznie większe.

```
root@student-GA-890FXA-UD5:/# ping -c 5 212.182.65.79
PING 212.182.65.79 (212.182.65.79) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 212.182.65.79: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.040 ms
64 bytes from 212.182.65.79: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.043 ms
64 bytes from 212.182.65.79: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.039 ms
64 bytes from 212.182.65.79: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.040 ms
64 bytes from 212.182.65.79: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.039 ms

--- 212.182.65.79 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 3999ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.039/0.040/0.043/0.004 ms
root@student-GA-890FXA-UD5:/# ping -c 5 212.182.65.73
PING 212.182.65.73 (212.182.65.73) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 212.182.65.73: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.284 ms
64 bytes from 212.182.65.73: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.180 ms
64 bytes from 212.182.65.73: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.176 ms
64 bytes from 212.182.65.73: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.174 ms
64 bytes from 212.182.65.73: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.182 ms

--- 212.182.65.73 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 3999ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.174/0.199/0.284/0.043 ms
root@student-GA-890FXA-UD5:/#
```

Gdy została użyta komenda ping na serwerze pollub.pl to ttl (który oznacza liczbę przeskoków) jest równe 61 oraz czasy są dużo dłuższe niż w poprzednich dwóch wypadkach. Wynika to z tego że dwa pierwsze przypadki są połączone do tej samej sieci lokalnej.

```
root@student-GA-890FXA-UD5:/# ping -c 5 pollub.pl
PING pollub.pl (212.182.64.89) 56(84) bytes of data.
64 bytes from neptun.pollub.pl (212.182.64.89): icmp_seq=1 ttl=61 time=0.492 ms
64 bytes from neptun.pollub.pl (212.182.64.89): icmp_seq=2 ttl=61 time=0.478 ms
64 bytes from neptun.pollub.pl (212.182.64.89): icmp_seq=3 ttl=61 time=0.615 ms
64 bytes from neptun.pollub.pl (212.182.64.89): icmp_seq=4 ttl=61 time=0.520 ms
64 bytes from neptun.pollub.pl (212.182.64.89): icmp_seq=5 ttl=61 time=0.513 ms

--- pollub.pl ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 3999ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.478/0.523/0.615/0.054 ms
```

### 1. c)

Ping broadcastowy wysyłany jest do wszystkich urządzeń podłączonych do danej sieci lokalnej. Dlatego opóźnienie jest wysokie.

```
root@student-GA-890FXA-UD5:/# ping -bc 5 212.182.65.95
WARNING: pinging broadcast address
PING 212.182.65.95 (212.182.65.95) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 212.182.65.65: icmp_seq=1 ttl=255 time=1.45 ms
64 bytes from 212.182.65.65: icmp_seq=2 ttl=255 time=1.55 ms
64 bytes from 212.182.65.65: icmp_seq=3 ttl=255 time=3.09 ms
64 bytes from 212.182.65.65: icmp_seq=4 ttl=255 time=1.52 ms
64 bytes from 212.182.65.65: icmp_seq=5 ttl=255 time=1.44 ms

--- 212.182.65.95 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4006ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.446/1.816/3.093/0.639 ms
root@student-GA-890FXA-UD5:/#
```

## 2.

W przypadku karty używanej w tym ćwiczeniu zostały uzyskane informacje:

- capabilities: 100baseTx-FD 100baseTx-HD 10baseT-FD 10baseT-HD
- advertising: 100baseTx-FD 100baseTx-HD 10baseT-FD 10baseT-HD

```
root@student-GA-890FXA-UD5:/# mii-tool enp8s6 -v
enp8s6: negotiated 100baseTx-FD, link ok
product info: vendor 00:00:00, model 0 rev 0
basic mode: autonegotiation enabled
basic status: autonegotiation complete, link ok
capabilities: 100baseTx-FD 100baseTx-HD 10baseT-FD 10baseT-HD
advertising: 100baseTx-FD 100baseTx-HD 10baseT-FD 10baseT-HD
link partner: 100baseTx-FD 100baseTx-HD 10baseT-FD 10baseT-HD
```

W powyższym wypadku pola capabilities i advertising się nie różnią.

## 3.

Została wykonana poniższa komenda wymuszenia pracy łącza Ethernet w standardzie 10BaseT-HD.

```
root@student-GA-890FXA-UD5:/# mii-tool --force=10baseT-HD enp8s6
root@student-GA-890FXA-UD5:/# mii-tool enp8s6 -v
enp8s6: 10 Mbit, half duplex, link ok
product info: vendor 00:00:00, model 0 rev 0
basic mode: 10 Mbit, half duplex
basic status: link ok
capabilities: 100baseTx-FD 100baseTx-HD 10baseT-FD 10baseT-HD
advertising: 100baseTx-FD 100baseTx-HD 10baseT-FD 10baseT-HD
```

## 4.

W wyniku działania komendy mii-tool -advertise=10baseT-HD enp8s6 uzyskano następujące wyniki:

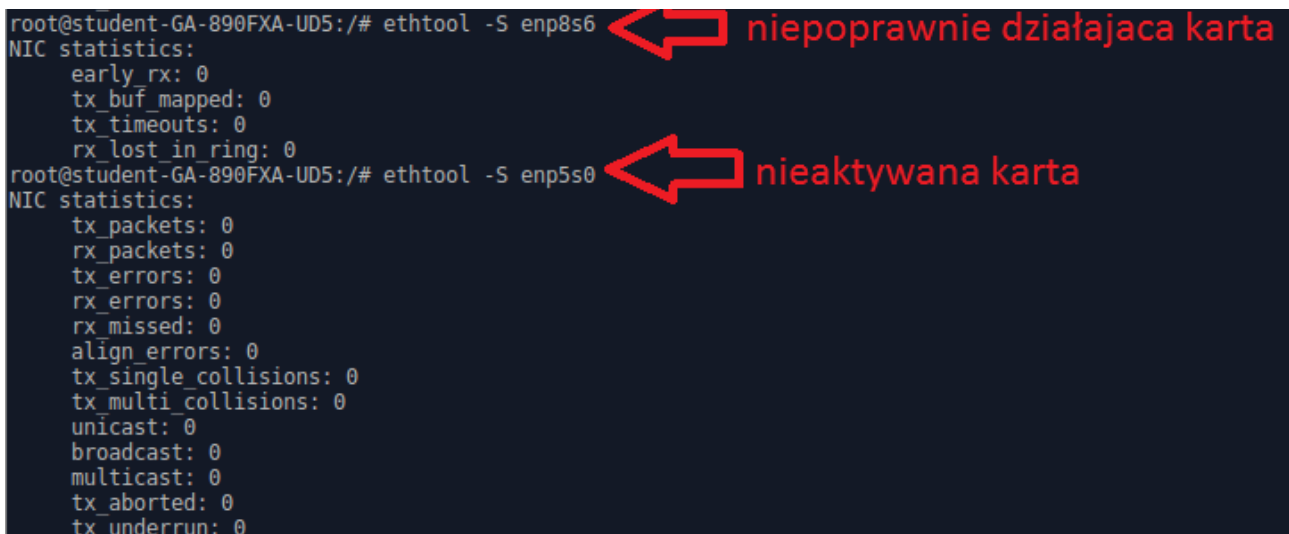
```
root@student-GA-890FXA-UD5:/# mii-tool --advertise=10baseT-HD enp8s6
restarting autonegotiation...
root@student-GA-890FXA-UD5:/# mii-tool enp8s6 -v
enp8s6: negotiated 10baseT-HD, link ok
product info: vendor 00:00:00, model 0 rev 0
basic mode: autonegotiation enabled
basic status: autonegotiation complete, link ok
capabilities: 100baseTx-FD 100baseTx-HD 10baseT-FD 10baseT-HD
advertising: 10baseT-HD
link partner: 100baseTx-FD 100baseTx-HD 10baseT-FD 10baseT-HD
```

Działanie opcji `--force` i `--advertise` nie jest takie same, ponieważ za pomocą `--force` wymuszamy pracę w danym trybie przy jednoczesnym wyłączeniu autonegocjacji, a przy `--advertise` przywraca autonegocjacje oraz wymusza, żeby wysyłane przez kartę dane były w odpowiednim standardzie.

## Sekcja B

2.

W moim przypadku została opisana statystyka na nieaktywnym interfejsie, ponieważ badana karta prawdopodobnie nie obsługuje poprawnie komendy `ethtool`. Ta sytuacja została zgłoszona na zajęciach. Zostały załączone rzuty ekranu:



```
root@student-GA-890FXA-UD5:/# ethtool -S enp8s6
NIC statistics:
  early_rx: 0
  tx_buf_mapped: 0
  tx_timeouts: 0
  rx_lost_in_ring: 0
root@student-GA-890FXA-UD5:/# ethtool -S enp5s0
NIC statistics:
  tx_packets: 0
  rx_packets: 0
  tx_errors: 0
  rx_errors: 0
  rx_missed: 0
  align_errors: 0
  tx_single_collisions: 0
  tx_multi_collisions: 0
  unicast: 0
  broadcast: 0
  multicast: 0
  tx_aborted: 0
  tx_underrun: 0
```

Statystyczne informacje zawierają:

- `tx_packets` - wysłane pakiety z interfejsu sieciowego
- `rx_packets` - odebrane pakiety przez interfejs
- `tx_errors` - błędy podczas wysyłania pakietów
- `rx_errors` - błędy odbioru pakietów
- `rx_missed` - pominięte pakiety
- `align_errors` - otrzymane błędy uzgodnień
- `tx_single_collisions` - przekazane pojedyncze kolizje
- `tx_multi_collisions` - przekazane wielokrotne kolizje
- `unicast` - otrzymane pakiety w transmisji unicast
- `broadcast` - otrzymane pakiety w transmisji broadcast
- `multicast` - otrzymane pakiety w transmisji multicast
- `tx_aborted` - przerwane transmisje
- `tx_underrun` - przerwane underrun'y

3.

Zostało wykorzystane poniższe polecenie:  
`ethtool -s eth0 speed 100 duplex full`

```

root@student-GA-890FXA-UD5:/# ethtool -s enp8s6 speed 100 duplex full
root@student-GA-890FXA-UD5:/# ethtool enp8s6
Settings for enp8s6:
    Supported ports: [ TP MII ]
    Supported link modes:   10baseT/Half 10baseT/Full
                           100baseT/Half 100baseT/Full
    Supported pause frame use: No
    Supports auto-negotiation: Yes
    Advertised link modes:  100baseT/Full
    Advertised pause frame use: No
    Advertised auto-negotiation: Yes
    Link partner advertised link modes:  10baseT/Half 10baseT/Full
                                         100baseT/Half 100baseT/Full
    Link partner advertised pause frame use: No
    Link partner advertised auto-negotiation: Yes
    Speed: 100Mb/s
    Duplex: Full
    Port: MII
    PHYAD: 32
    Transceiver: internal
    Auto-negotiation: on
    Supports Wake-on: pumbg
    Wake-on: d
    Current message level: 0x00000007 (7)
                           drv probe link
    Link detected: yes

```

Komenda powoduje wymuszenie pracy łącza w trybie 100baseT/Full

## Sekcja C

2.

Za pomocą komend:

- `ip -f link addr`

```

root@student-GA-890FXA-UD5:/# ip -f link addr
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
2: enp5s0: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 1c:6f:65:91:82:7d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: enp6s0: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 1c:6f:65:91:82:7b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
4: enp8s6: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 54:e6:fc:83:cf:ba brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

```

Gdzie:

- mtu jest maksymalnym rozmiarem danych, które mogą być wysłane w pojedynczym pakiecie w tym interfejsie .
- qdisc jest algorytmem kolejkowania użytym w interfejsie, warto zauważyć że dla wirtualnego lo kolejkowanie nie zostało o czym świadczy „noqueue”.
- qlen jest domyślną długość kolejki nadawczej urządzenia, która jest mierzona w pakietach flagi interfejsu.
- UP oznacza, że urządzenie jest włączone i gotowe do przyjęcia pakietów. Przeciwnieństwem jest DOWN.
- LOOPBACK jest to interfejs wirtualny, który jest używany w celach diagnostycznych.
- BROADCAST oznacza, że dane urządzenie ma możliwość wysyłania pakietów do wszystkich hostów współdzielenie łącza, czyli wysyłanie broadcastowe.



- MULTICAST jest flagą doradczą wskazującą na to, że interfejs jest świadomy multicastingu, przez co rozumie się wysyłanie pakietów do pewnego podzbioru sąsiednich węzłów.

- `ip -f inet addr`

```
root@student-GA-890FXA-UD5:/# ip -f inet addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid lft forever preferred_lft forever
4: enp8s6: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    inet 212.182.65.79/27 brd 212.182.65.95 scope global dynamic enp8s6
        valid lft 915sec preferred_lft 915sec
```

Gdzie:

- został wyświetlony adres ip, długość bitowa maski („/24”) oraz adres broadcastu.
- scope jest wskaźnikiem odległości do sieci docelowej.
- global oznacza, że adres ma zasięg globalny.

- `ip -f inet maddr`

```
root@student-GA-890FXA-UD5:/# ip -f inet maddr
1:      lo
      inet  224.0.0.1
2:      enp5s0
      inet  224.0.0.1
3:      enp6s0
      inet  224.0.0.1
4:      enp8s6
      inet  224.0.0.251
      inet  224.0.0.1
```

Gdzie:

- zostały wyświetlone adresy multicastu.

## Zadania na zakończenie zajęć dotyczące ustawiania adresu ip w sposób ręczny.

Aby ustawić adres ip należy na początku napisać komendę wyłączającą:

- `sudo ifconfig enp5s0 down`

następnie komendę ustawiającą nowy adres ip z maską sieci:

- `sudo ifconfig enp5s0 192.168.1.10 netmask 255.255.255.0`

na koniec trzeba z powrotem włączyć dany interfejs komendą:

- `sudo ifconfig enp5s0 up`

Zrzut z ekranu:

```
root@student-GA-890FXA-UD5:/# ifconfig enp5s0 down
root@student-GA-890FXA-UD5:/# ifconfig enp5s0 192.168.1.13 netmask 255.255.255.0
root@student-GA-890FXA-UD5:/# ifconfig
enp5s0    Link encap:Ethernet  HWaddr 1c:6f:65:91:82:7d
          inet addr:192.168.1.13  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

enp6s0    Link encap:Ethernet  HWaddr 1c:6f:65:91:82:7b
          UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

enp8s6    Link encap:Ethernet  HWaddr 54:e6:fc:83:cf:ba
          inet addr:212.182.65.79  Bcast:212.182.65.95  Mask:255.255.255.224
          inet6 addr: fe80::775d:d5c:9b97:2b96/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:11459 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:8801 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:1010 txqueuelen:1000
          RX bytes:11183755 (11.1 MB)  TX bytes:1091384 (1.0 MB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:1228 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:1228 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1
          RX bytes:169479 (169.4 KB)  TX bytes:169479 (169.4 KB)
```