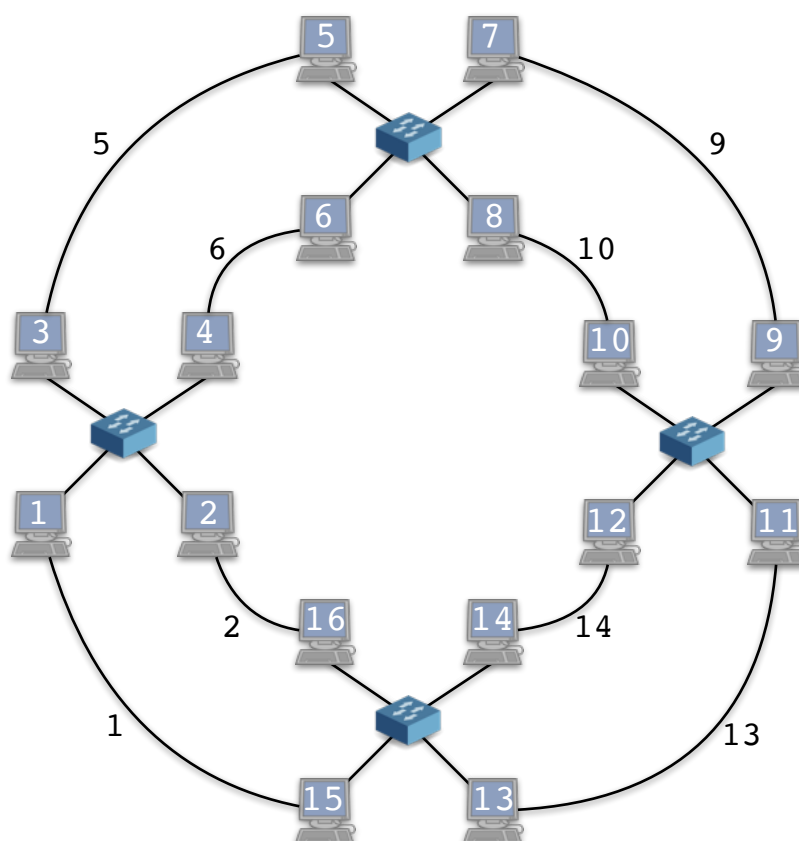


# Warsztaty z Sieci komputerowych

## Lista 5

Topologia sieci na te zajęcia została przedstawiona poniżej. Karty **enp3s0** są podpięte do przełączników, zaś karty **enp4s0** poszczególnych komputerów są połączone kablami między sobą (kable są ponumerowane tak jak na rysunku).



**Zadanie 1.** Poniższe zadanie należy wykonywać w grupach czteroosobowych pracujących przy komputerach wpiętych do jednego przełącznika. Komputery będziemy nazywać literami *A*, *B*, *C* i *D*; wykorzystamy na razie tylko karty **enp3s0**. Zacznij od aktywacji interfejsów **enp3s0** i przypisania im następujących adresów IP:

**Komputer A.** 192.168.1.1/24

**Komputer B. 192.168.1.2/25**

**Komputer C.** 192.168.1.129/24

**Komputer D.** 192.168.1.130/25

Zauważ, że komputery  $A$ ,  $B$ ,  $C$  i  $D$  leżą w jednej sieci warstwy drugiej, ale w trzech różnych podsieciach IP (różnych sieciach warstwy trzeciej). Jakie są zakresy adresów tych sieci?

Włącz na wszystkich komputerach obserwowanie interfejsu `enp3s0` w Wiresharku. Pingnij z każdego komputera trzy pozostałe (wykorzystując transmisję unicastową). Które z komunikatów ICMP dochodzą do odbiorcy? A na które wracają odpowiedzi? Dlaczego? Z każdego komputera pingnij jego adres rozgłoszeniowy, czyli na poszczególnych komputerach wykonaj polecenia:

**Komputer A.** `ping -b 192.168.1.255`

**Komputer B.** `ping -b 192.168.1.127`

**Komputer C.** `ping -b 192.168.1.255`

**Komputer D.** `ping -b 192.168.1.255`

Jakie są przypisywane docelowe adresy Ethernetowe? Czy wszystkie komunikaty ICMP dochodzą do odbiorców? Dlaczego?

Które z odpowiedzi ICMP wracają do nadawców? Dlaczego? (Jedną z możliwych przyczyn jest to, że adres docelowy nie jest adresem broadcast z punktu widzenia odbiorcy. Inną przyczyną może być to, że odbiorca nie wie, jak odpowiedzieć nadawcy, bo adres nadawcy leży poza jego siecią).

**Zadanie 2.** W tym i kolejnych zadaniach wykorzystamy również interfejsy `enp4s0`. Zmień adresy interfejsów `enp3s0` na `10.0.0.j/29`, gdzie  $j$  jest wyznaczone na podstawie poniższej tabeli.

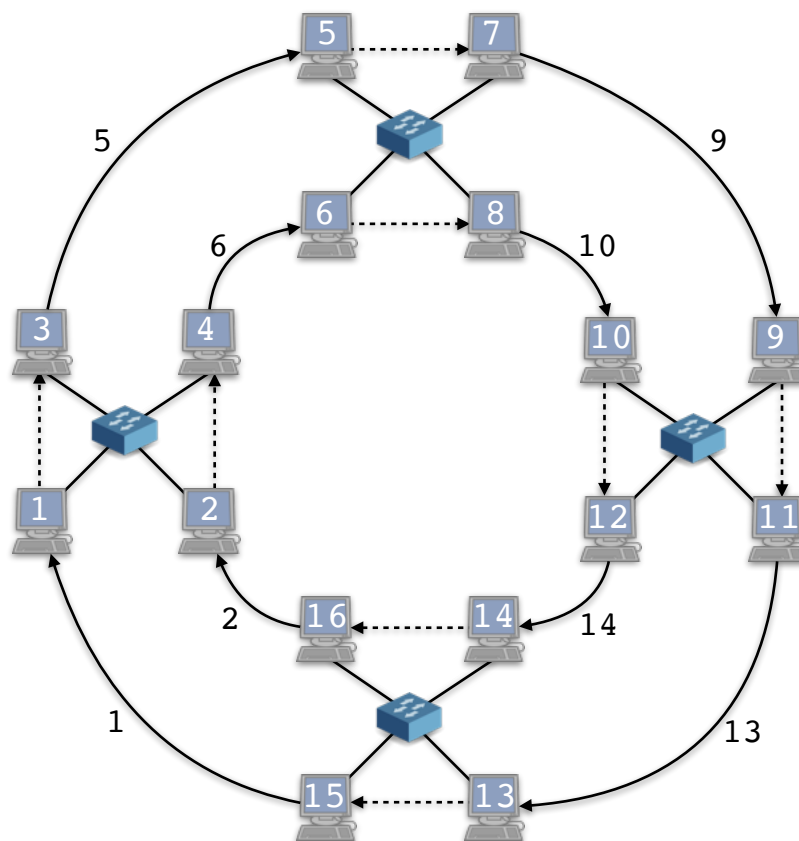
nr komp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
$j$	9	10	11	12	17	18	19	20	25	26	27	28	33	34	35	36

Zauważ, że każde 4 komputery podłączone do jednego przełącznika mają adresy z jednej sieci `10.0.0.x/29`, gdzie  $x \in \{8, 16, 24, 32\}$ . Poleceniem `ip route` upewnij się, że tablica routingu zawiera tylko jeden wpis. Pingnij odpowiedni adres rozgłoszeniowy, tak żeby otrzymać odpowiedź od wszystkich innych komputerów podłączonych do Twojego przełącznika.

Pingnij adres IP spoza swojej sieci `10.0.0.x/29`. Powinien od razu zostać wyświetlony komunikat *network unreachable*, gdyż Twój komputer nie zna trasy do tych sieci. Kartom sieciowym `enp4s0` połączonym kablem  $x$  przypisz adres `172.20.x.nr_komputera/24`. Przykładowo kartom `enp4s0` komputerów 8 i 10 należy przypisać adresy `172.20.10.8` i `172.20.10.10`. (Wybór tych adresów jest arbitralny; chodzi tylko o to, żeby wszystkie sieci dwupunktowe były rozłącznymi sieciami IP).

Sprawdź, że w tablicy routingu pojawił się wpis dotyczący sieci osiągalnej przez interfejs `enp4s0`. Pingnij sąsiada podłączonego przez ten interfejs.

**Zadanie 3.** W tym zadaniu będziemy przekazywać wszystkie pakiety do celu zgodnie ze wskazówkami zegara. Jako domyślną bramę ustaw komputer o numerze większym o 2 od Twojego (modulo 16), tj. tę jego kartę sieciową, która jest bezpośrednio osiągalna. Na poniższym rysunku bramy domyślne poszczególnych komputerów zaznaczono strzałkami. Zauważ, że ciąg bram domyślnych stanowi dwa rozłączne cykle.



Wpis dotyczący bramy domyślnej dodaj poleceniem

```
#> ip route add default via adres_ip_bramy_domyślnej
```

Poleceniem `ip route` sprawdź, że tablica routingu zawiera trzy wpisy. Sprawdź, czy przy wpisie dotyczącym bramy domyślnej jest prawidłowy interfejs. Zauważ, że podawanie interfejsu nie było konieczne: został on wydedukowany automatycznie na podstawie adresów IP przypisanych do kart sieciowych.

**Zadanie 4.** Poleceniem `ping` zbadaj dostępność wszystkich komputerów w sieci, używając adresów ich kart `enp3s0`. Przykładowo można to zrobić poleceniem:

```
$> for i in 9 10 11 12 17 18 19 20 25 26 27 28 33 34 35 36;
do ping -c 1 -W 1 10.0.0.$i | grep -A 1 stat; done
```

Od których komputerów dostajesz odpowiedzi, a od których nie? Spróbuj wydedukować co się stało: w Wiresharku sprawdź, od których komputerów dostajesz zapytania *ICMP echo request* (chodzi o zapytania, które są skierowane do Twojego komputera, a nie te które tylko przez niego przechodzą). Z jakich adresów one pochodzą? Na które zapytania Twój komputer jest w stanie odpowiedzieć, a na które nie?

**Zadanie 5.** Wybierz „dość odległy” komputer, który odpowiedział na Twojego pinga i spróbuj wyświetlić trasę do niego poleceniem `tracert`. Zauważ, że zwraca ono adresy IP kart sieciowych, które *wysyłają* odpowiedzi ICMP na próbny pakiet, a nie adres IP karty, która *otrzymuje* komunikat z TTL równym 0. Koniecznie wydedukuj dlaczego wyświetlana trasa jest taka a nie inna!

Na końcu poleceniem `ip` usuń przypisane do interfejsów adresy IP i wyłącz wszystkie interfejsy.

Lista i materiały znajdują się pod adresem <http://www.ii.uni.wroc.pl/~mbi/dyd/>.

*Marcin Bieńkowski*