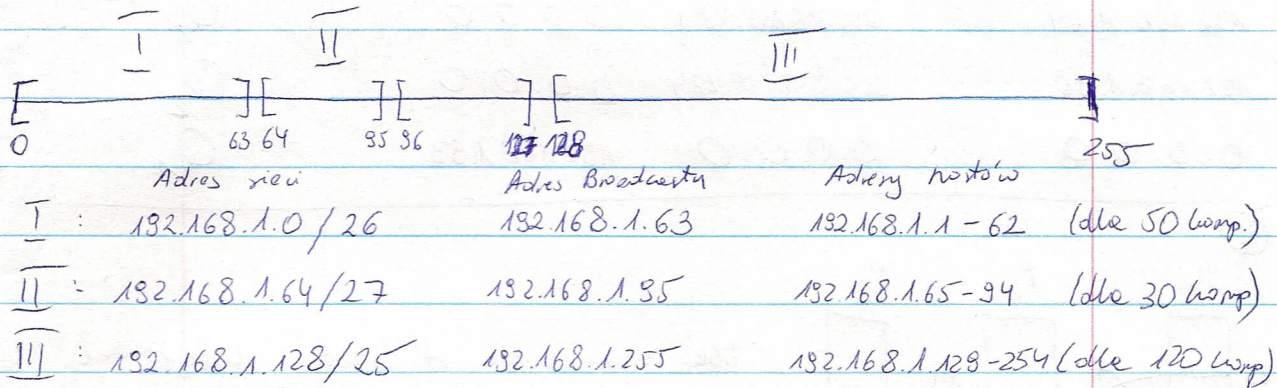


1. Wydzielić z sieci klasy C o adresie 192.168.1.0 trzy **jak najmniejsze** podsieci, w taki sposób, aby w pierwszej umieścić 50, w drugiej 30, a w trzeciej 120 komputerów. **Uwaga: podana kolejność nie może być zmieniona!** Dla każdej podsieci należy podać: adres, maskę (w wersji kropkowo-dziesiętnej), adres broadcast i pełny zakres adresów hostów. (4 punkty)

Nr	Adres	Maska	Adres b-cast	Zakres adresów hostów
		192.168.1.0 255.255.255.0		

③ Sieć klasy C: 192.168.1.0



Z trzech sieci klasy C o adresach 192.168.4.0, 192.168.5.0 i 192.168.6.0 należy utworzyć dwa bloki adresów w taki sposób, aby w jednym z nich umieścić 250, a w drugim 500 komputerów. Dla każdego bloku należy podać: adres początkowy i maskę (oddzielone ukośnikiem), adres broadcast i pełny zakres adresów hostów. (4 punkty)

6

nr	Adres/Liczba bitów maski	Adres b-cast	Zakres adresów hostów
	192.168.4.0 / 23 255.255.252.0	192.168.5.255	192.168.4.1 192.168.5.254
	192.168.6.0 / 24 255.255.255.0	192.168.6.255	192.168.6.1 - 254 192.168.6.254

Op



2

192.168.00000100.00000000 adres sieci - w części hostowej same zera

192.168.00000100.11111111 }  
192.168.00000101.00000000 } nie złączenia brzo zmieniły w części sieciowej

192.168.00000101.11111111 - adres Broadcastu - w części hostowej same jedynki

192.168.00000110.00000000

192.168.00000110.11111111

Adres sieci

Adres Broadcastu

Adresy hostów

192.168.4.0/23

192.168.5.255

192.168.4.1 - 192.168.5.254

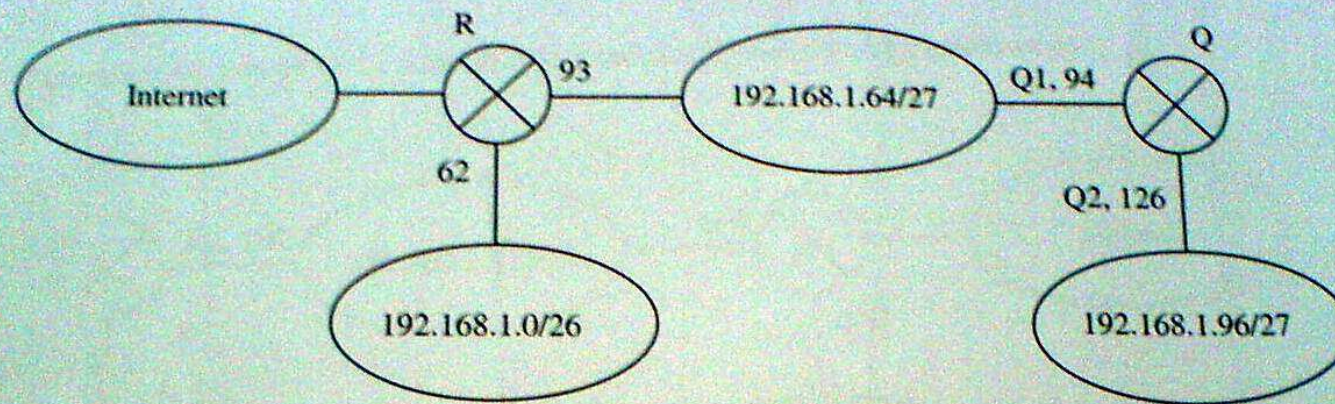
192.168.6.0/24

192.168.6.255

192.168.6.1 - 254



2. Poniższy rysunek przedstawia schemat przykładowego środowiska sieciowego.



Należy tak wpisać odpowiednie wartości w puste pola poniższej tabeli, aby utworzyć tablicę trasowania routera Q. (4 punkty)

Adres sieci docelowej	Maska	Adres następnego routera	Fizyczny interfejs wyjściowy
192.168.1.64	-1.-1.-1.224	0.0.0.0	Q1
192.168.1.96	-1.-1.-1.224	0.0.0.0	Q2
<del>192.168.1.0</del>	<del>-1.-1.-1.192</del>	192.168.1.93	Q1

0.0.0.0

0.0.0.0

up



① Q

Adres sieci docelowej	Maska	Adres zast. routera	Fizyczny interfejs wyj.
-----------------------	-------	---------------------	-------------------------

192.168.1.64	255.255.255.224	0.0.0.0	Q <sub>1</sub>
--------------	-----------------	---------	----------------

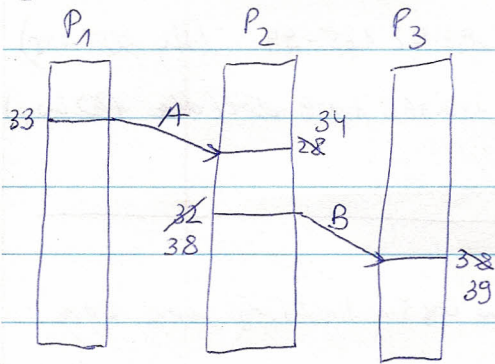
192.168.1.96	255.255.255.224	0.0.0.0	Q <sub>2</sub>
--------------	-----------------	---------	----------------

0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.1.33	Q <sub>1</sub>
---------	---------	--------------	----------------

---

3. Rozważmy trzy procesy, każdy działający na innej maszynie. Każda maszyna ma lokalny zegar. Przy założeniu braku korekty czasu, proces P1 wysyła komunikat A w chwili 33. Komunikat ten odbierany jest przez proces P2, w chwili 28. Następnie proces P2 w chwili 32 wysyła komunikat B do procesu P3. Proces P3 odbiera ten komunikat, w chwili 38. Wszystkie czasy są podane według zegarów lokalnych. Czasy których maszyn należy skorygować, oraz jakie będą czasy wysłania i odebrania komunikatów po dokonaniu logicznej synchronizacji czasu maszyn, zgodnie z algorytmem Lamporta? (5 punktów)

(K)



Do komunikatu A trzeba sponowac  
czas maszyny drugiej o 6 jednostek

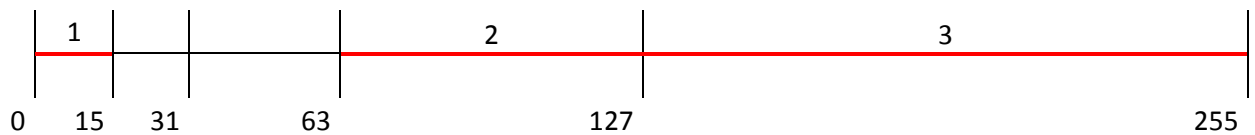
Do komunikatu B trzeba sponowac  
czas maszyny trzeciej o 1 jednostke



## SSR – KOŁOKWIUM 2012

### GRUPA A

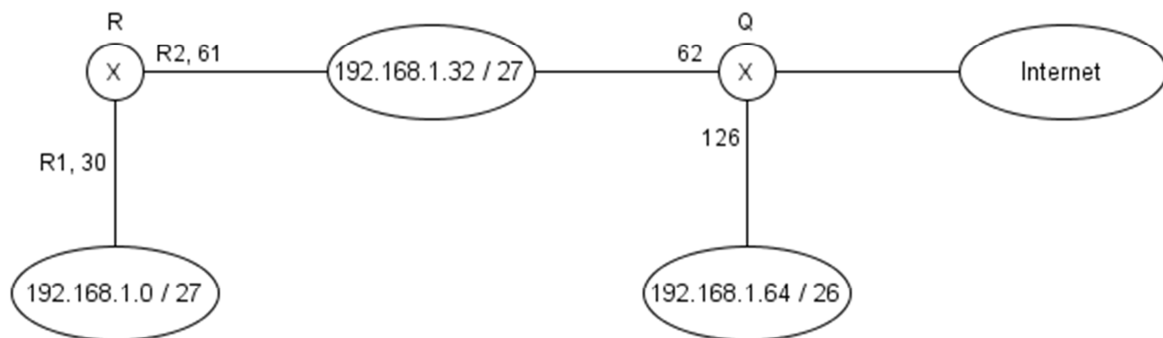
1. Wydzielić z sieci klasy C o adresie 192.168.1.0 trzy **jak najmniejsze** podsieci, w taki sposób, aby w pierwszej umieścić 12, w drugiej 60, a w trzeciej 120 komputerów. **Uwaga: podana kolejność nie może być zmieniona!** Dla każdej podsieci podać adres, maskę (w wersji kropkowo-dziesiętnej), adres broadcast i pełny zakres adresów hostów (6 punktów).



ROZWIĄZANIE:

Nr.	Adres	Maska	Adres b-cast	Zakres adresów hostów
1	192.168.1.0	255.255.255.240	192.168.1.15	192.168.1.1 - 14
2	192.168.1.64	255.255.255.192	192.168.1.127	192.168.1.65 – 126
3	192.168.1.128	255.255.255.128	192.168.1.255	192.168.1.129 – 254

2. Poniższy rysunek przedstawia schemat przykładowego środowiska sieciowego.

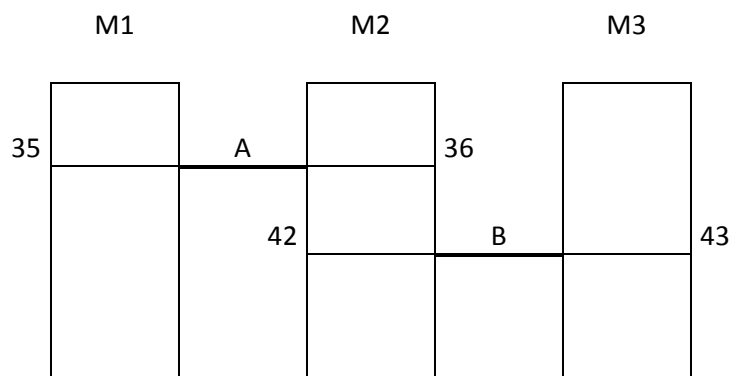


Należy tak wpisać odpowiednie wartości w puste pola poniższej tabeli, aby utworzyć tablicę trasowania routera R. (6 punktów)

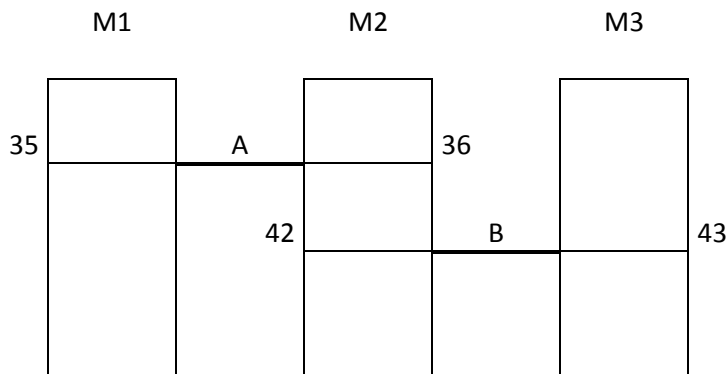
Adres sieci docelowej	Maska	Adres następnego routera	Fizyczny interfejs wyjściowy
192.168.1.0	255.255.255.224	0.0.0.0	R1
192.168.1.32	255.255.255.224	0.0.0.0	R2
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.1.62	R2

3. Rozważmy trzy procesy, każdy działający na innej maszynie. Każda maszyna ma lokalny zegar. Przy założeniu braku korekty czasu, proces P1 wysła komunikat A w chwili 35. Komunikat ten odbierany jest przez proces P2 w chwili 27. Następnie proces P2 w chwili 33 wysła komunikat B do procesu P3. Proces P3 odbiera ten komunikat w chwili 38. Wszystkie czasy są podane według zegarów lokalnych. Czasy których maszyn należy skorygować, oraz jakie będą czasy wysyłania i odebrania komunikatów po dokonaniu logicznej synchronizacji czasu maszyn zgodnie z algorytmem Lamporta? (5 punktów)

Stan początkowy:



Stan końcowy:



Opis:

Należało skorygować czas maszyny M2 o 9 jednostek i czas maszyny M3 o 5 jednostek.

## SSR – KOŁOKWIUM 2012

### GRUPA B

1. Z sześciu sieci klasy C o adresach 192.168.4.0, 192.168.5.0, 192.168.6.0, 192.168.7.0, 192.168.8.0 i 192.168.9.0 należy utworzyć dwa bloki adresów w taki sposób, aby w jednym z nich umieścić 500, a w drugim 1000 komputerów. Dla każdego bloku podać: adres początkowy i maskę (oddzielone ukośnikiem), adres broadcast i pełny zakres adresów hostów. (6 punktów).

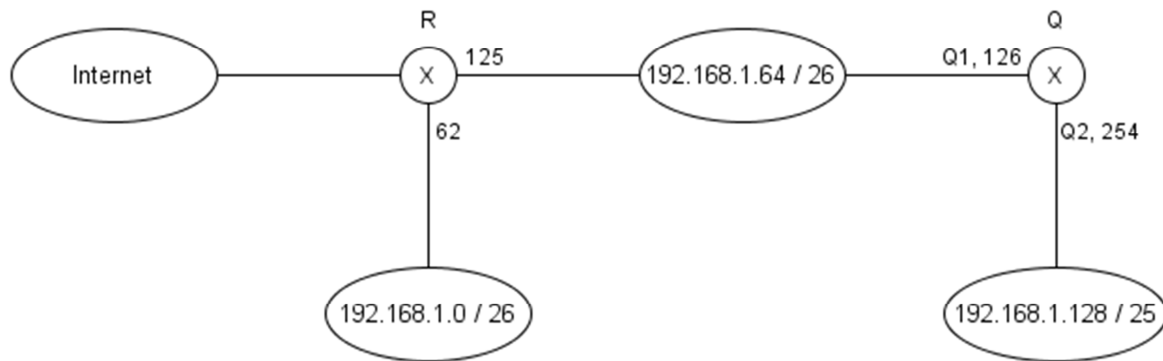
4.0	192.168. 000001	00.00000000	
	192.168. 000001	00.11111111	
5.0	192.168. 000001	01.00000000	
	192.168. 000001	01.11111111	
			1000
6.0	192.168. 000001	10.00000000	
	192.168. 000001	10.11111111	
7.0	192.168. 000001	11.00000000	
	192.168. 000001	11.11111111	
8.0	192.168. 000010 0	0.00000000	
	192.168. 000010 0	0.11111111	
			500
9.0	192.168. 000010 1	1.00000000	
	192.168. 000010 1	1.11111111	

### ROZWIĄZANIE:

Nr.	Adres / Liczba bitów maski	Adres b-cast	Zakres adresów hostów
1	192.168.4.0 / 22	192.168.2.255	192.168.4.1 – 192.168.7.254
2	192.168.8.0 / 23	192.168.9.255	192.168.8.1 – 192.168.9.254



2. Poniższy rysunek przedstawia schemat przykładowego środowiska sieciowego.

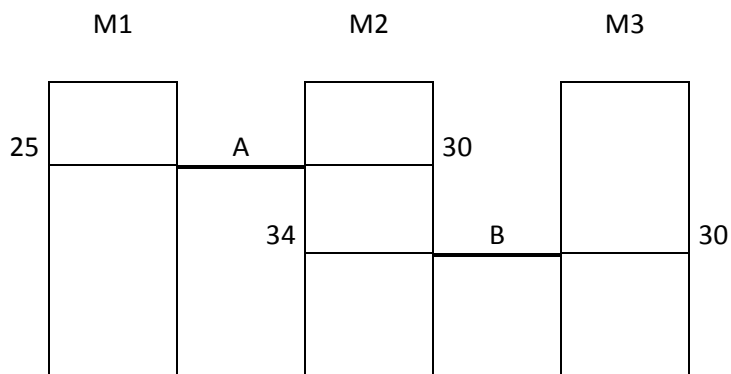


Należy tak wpisać odpowiednie wartości w puste pola poniższej tabeli, aby utworzyć tablicę trasowania routera R. (6 punktów)

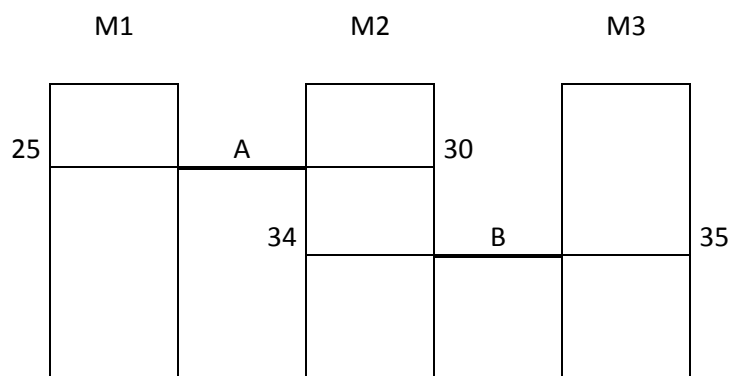
Adres sieci docelowej	Maska	Adres następnego routera	Fizyczny interfejs wyjściowy
192.168.1.64	255.255.255.192	0.0.0.0	Q1
192.168.1.128	255.255.255.128	0.0.0.0	Q2
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.1.125	Q1

3. Rozważmy trzy procesy, każdy działający na innej maszynie. Każda maszyna ma lokalny zegar. Przy założeniu braku korekty czasu, proces P1 wysyła komunikat A w chwili 25. Komunikat ten odbierany jest przez proces P2 w chwili 30. Następnie proces P2 w chwili 34 wysyła komunikat B do procesu P3. Proces P3 odbiera ten komunikat w chwili 30. Wszystkie czasy są podane według zegarów lokalnych. Czasy których maszyn należy skorygować, oraz jakie będą czasy wysyłania i odebrania komunikatów po dokonaniu logicznej synchronizacji czasu maszyn zgodnie z algorytmem Lamporta? (5 punktów)

Stan początkowy:



Stan końcowy:

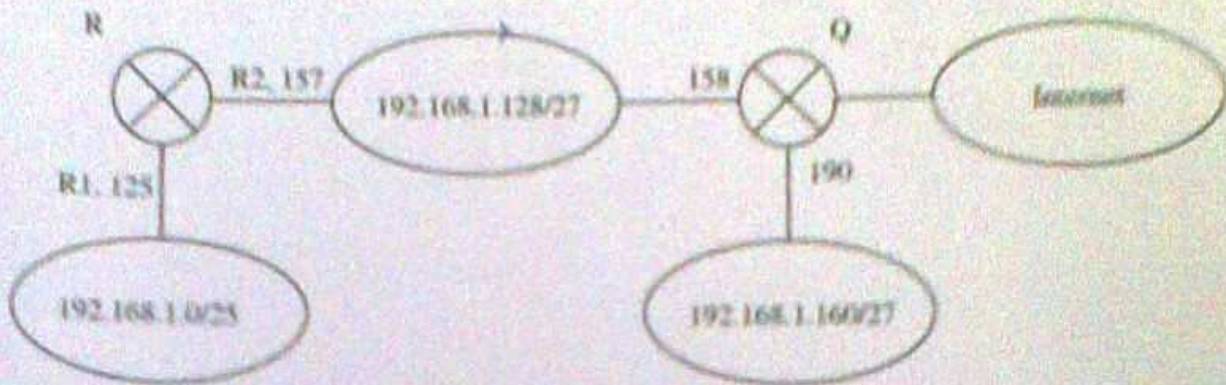


Opis:

Należało skorygować czas maszyny o M3 o 5 jednostek.

RALEMI 11+5

Zadanie 1: Poniższy rysunek przedstawia schemat przykładowego środowiska sieciowego.



Jakie trzy polecenia należy wydać na hoście w sieci 192.168.1.128/27, aby skonfigurować jego interfejs sieciowy i tablicę trasyowania? (3 punktów)

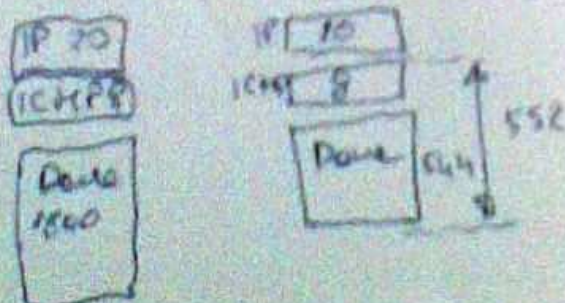
ip add add 192.168.1.128/27 <host> 192.168.1.156 <host>  
ip route add 192.168.1.0/16 via 192.168.1.157 <host>  
ip route add default via 192.168.1.158 <host>

4p

nie są konieczne  
jeśli jest podany interfejs

Zadanie 2: W sieć, dla której MTU=576 (protokół X25), wysyłany jest komunikat ICMP zawierający 1800 bajtów danych. Zakłada się, że nagłówek IP ma standardową długość 20 oktetów, a pole danych pakietu IP zawiera nagłówek ICMP o długości 8 oktetów. Określić długość i przesunięcie każdego fragmentu stosując notację długość@przesunięcieMP/LP. (5 punktów)

Długość pakietu danych  $20 + 1800 = 1820$  MTU 576  
 $576 - 20 = 556$  nie dzieli się na 8  $\Rightarrow 552$   
0,5

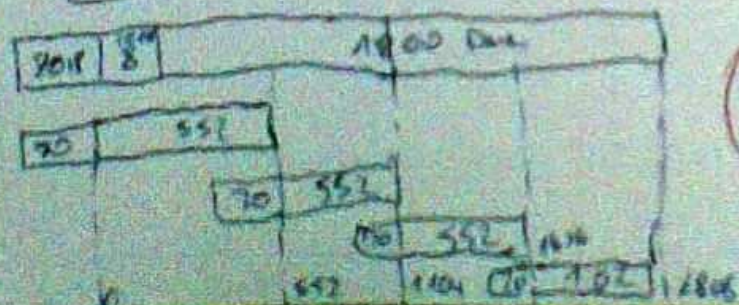


1 fragment  
2 fragment  
3 fragment  
4 fragment

552 @ 0 MB  
552 @ 552 MB  
552 @ 1104 MB  
552 @ 1656 MB

5p

1656 + 152 = 1808





**Zadanie 3:** Utwórz polecenie systemu Linux wypisujące interfejsy, przez które pakiet wpływa do routerów znajdujących się na trasie do wskazanego komputera? Podaj adresy tych interfejsów. Z jakiego pola nagłówka IP korzysta to polecenie? (2 punkty)

traz route 215.135.44.72  
pole TTL

1. 215.135.44.254

2. 215.135.44.152

3. 215.135.44.72

(2p)

**Zadanie 4:** Rozważmy działanie trzech maszyn w systemie rozproszonym. Maksymalny współczynnik odchylenia zegara pierwszej maszyny wynosi  $5 \cdot 10^{-5}$ , drugiej  $10 \cdot 10^{-5}$ , trzeciej  $20 \cdot 10^{-5}$ . Co ile sekund należy synchronizować zegary tych maszyn, aby maksymalne odchylenie między nimi było nie większe niż 60 milisekund? Ile milisekund wyniesie maksymalne odchylenie czasu pierwszej maszyny między kolejnymi synchronizacjami? (5 punktów)

$$p_1 = 5 \cdot 10^{-5} \quad p_2 = 10 \cdot 10^{-5} \quad p_3 = 20 \cdot 10^{-5}$$

$$\Delta \leq 60 \text{ ms}$$

operacja najgorszy produkt  $f_1 \cdot p_1 \cdot p_3$

$$\frac{\Delta}{p_1 + p_3} = \frac{60 \text{ ms}}{10 \cdot 10^{-5} + 20 \cdot 10^{-5}} = \frac{60 \cdot 10^{-3}}{30 \cdot 10^{-5}} = \frac{60 \cdot 10^2}{30} = \frac{6000}{30} = 200 \text{ ms}$$

cepi 11

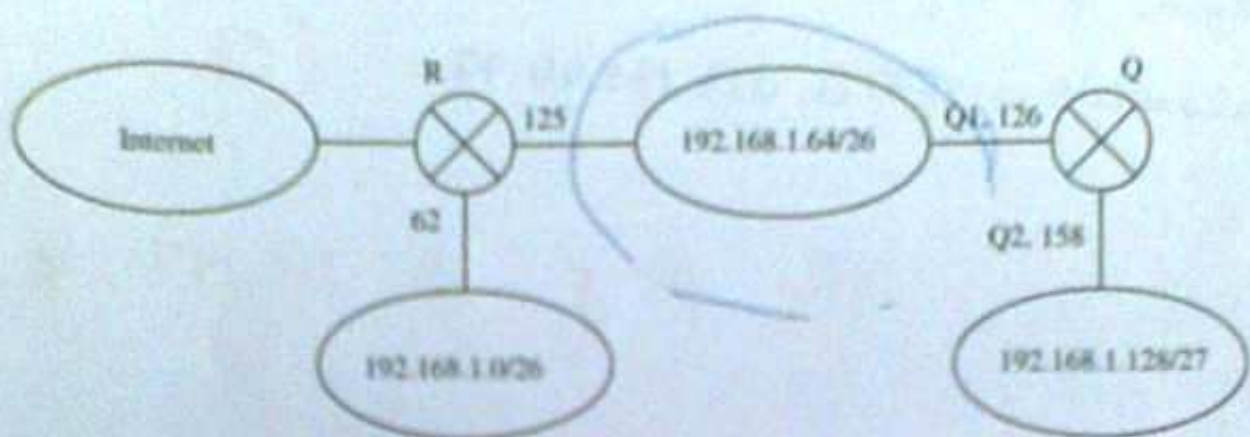
$$5 \cdot 10^{-5} \cdot 200 \text{ ms} = 10000 \cdot 10^{-5} = 10 \cdot 10^{-3} = 10 \text{ ms}$$

(5p)



RAZEM: 8+5

Zadanie 1: Poniższy rysunek przedstawia schemat przykładowego środowiska sieciowego.



Jakie trzy polecenia należy wydać na hostie w sieci 192.168.1.64/26, aby skonfigurować jego interfejs sieciowy i tablicę trasowania? (5 punktów)

`ip addr add 192.168.1.65/26 brd 192.168.1.127 dev eth0`  
tablica ~~trasy~~ ~~trasowania~~

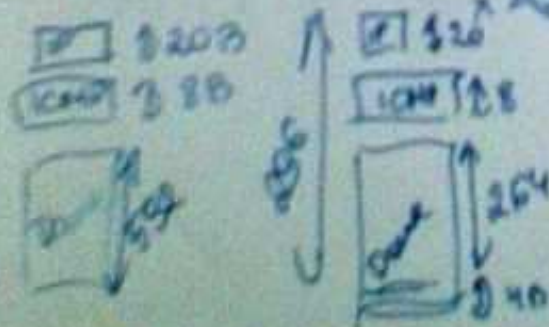
`ip route add 192.168.1.128/27 via 192.168.1.126`  
jeżeli host ma tylko interfejsu wtedy podaj interfejs dodatkowo  
`ip route default 0.0.0.0 via 192.168.1.125`  
L add

Zadanie 2: W sieć, dla której  $MTU=296$  (protokół PPP), wysłany jest komunikat ICMP zawierający 900 bajtów danych. Zakłada się, że nagłówek IP ma standardową długość 20 oktetów, a pole danych pakietu IP zawiera nagłówek ICMP o długości 8 oktetów. Określić długość i przesunięcie każdego fragmentu stosując notację długość i przesunięcie MF/LF.

(5 punktów)

$MTU = 296$

długość pola danych IP =  $20 + 900 = 920$   
wskazanie - Maksymalna długość pola danych IP =  $296 - 20 = 276$   
 $(900 + 8) / 276 = 3.27$



$$272 + 8 = 280 \times 3 = 840$$

$$900 = (276 + 20 + x) - 8$$

1f: 272 @ 0 MF  
2f: 272 @ 272 MF  
3f: 272 @ 544 MF  
4f: 32 @ 816 LF

272  
272  
x

x = 32



**Zadanie 3:** Utworzyć połączenie systemu Linux wypełniając interfejsy, przez które pakiet opuszcza routery znajdując się na trasie do wskazanego komputera i z powrotem? Podać adresy tych interfejsów. Z jakiego pola nagłówka IP korzysta to połączenie? (2 punkty)

tracoute 213.135.44.77

korzysta z TTL

tracoute u - q10 u 213.135.44.77



nie, ping -R 213.135.44...

**Zadanie 4:** Rozważmy działanie trzech maszyn w systemie rozproszonym. Maksymalny współczynnik odchylenia zegara pierwszej maszyny wynosi  $10 \cdot 10^{-5}$ , drugiej  $5 \cdot 10^{-5}$ , trzeciej  $10 \cdot 10^{-5}$ . Co ile sekund należy synchronizować zegary tych maszyn, aby maksymalne odchylenie między nimi było nie większe niż 60 milisekund? Ile milisekund wyniesie maksymalne odchylenie czasu drugiej maszyny między kolejnymi synchronizacjami? (3 punkty)

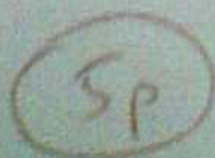
$$p_1 = 10 \cdot 10^{-5} \quad p_2 = 5 \cdot 10^{-5} \quad p_3 = 10 \cdot 10^{-5} \quad \Delta \leq 60 \text{ ms}$$

$$\frac{1}{p_1 + p_3} = \frac{60 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 10^{-5} + 10 \cdot 10^{-5}} = \frac{60 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-5}} = \frac{60 \cdot 10^2}{20} =$$

maksymalny przedział

$$= \frac{6000}{20} = \frac{600}{2} = 300 \text{ s}$$

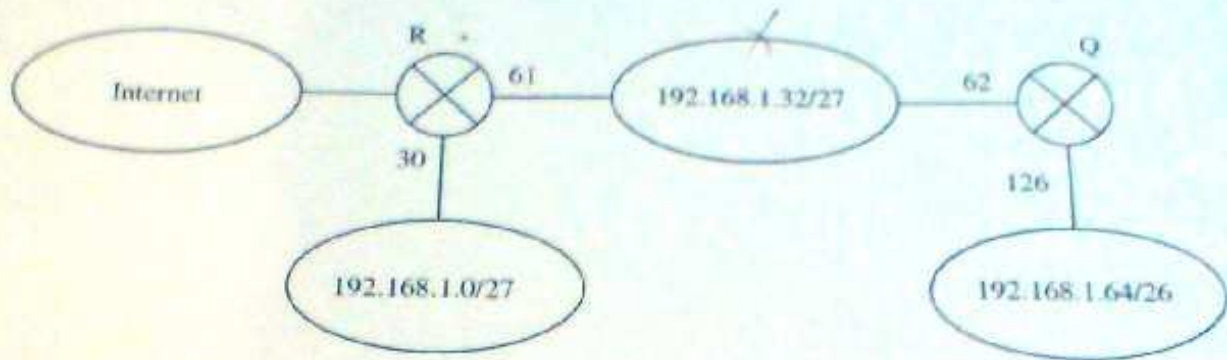
$$5 \cdot 10^{-5} \cdot 300 = 1500 \cdot 10^{-5} = 15 \cdot 10^{-3} = 15 \text{ ms}$$





RAIEM: 6 + 2

1. Poniższy rysunek przedstawia schemat przykładowego środowiska sieciowego.



Jakie **trzy** polecenia należy wydać na hoście znajdującym się w sieci 192.168.1.32/27, aby poprawnie skonfigurować jego interfejs sieciowy oraz tablicę trasowania? Zakładamy, że host otrzymuje pierwszy adres z dostępnego zakresu. **Wskazówka:** jedno z poleceń konfiguruje interfejs, a pozostałe dwa – tablicę trasowania. (6 p.)

*ip netaddr add 192.168.1.32/27 dev eth0  
 ip route add 192.168.1.64/26 via 192.168.1.62  
 ip route add 192.168.1.0/27 via 192.168.1.61 dev eth0*

(6p)

2. W sieć, dla której MTU=576 (protokół X25), wysyłany jest komunikat ICMP zawierający 1950 bajtów danych. Zakłada się, że nagłówek IP ma standardową długość 20 oktetów, a za nagłówkiem IP jest nagłówek ICMP o długości 8 oktetów. Określić długość i przesunięcie każdego z powstałych fragmentów stosując notację „długość@przesunięcieMF/LF”. Pierwszy fragment przedstawić na rysunku. (6 p.)

3. Rozważmy działanie trzech maszyn w systemie rozproszonym. Maksymalny współczynnik odchylenia zegara pierwszej maszyny:  $5 \cdot 10^{-5}$ , drugiej:  $10 \cdot 10^{-5}$ , trzeciej:  $15 \cdot 10^{-5}$ . Co ile sekund należy synchronizować zegary tych maszyn, aby maksymalne odchylenie między nimi było nie większe niż 60 milisekund? Ile **milisekund** wyniesie maksymalne odchylenie czasu drugiej maszyny między kolejnymi synchronizacjami? (5 p.)

$$p_1 = 5 \cdot 10^{-5} \quad p_2 = 10 \cdot 10^{-5} \quad p_3 = 15 \cdot 10^{-5}$$

$$\Delta \leq 60 \text{ ms}$$

2p

$$\frac{\Delta}{p_2 + p_3} = \frac{60 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 10^{-5} + 15 \cdot 10^{-5}} = \frac{60 \cdot 10^{-3}}{25 \cdot 10^{-5}}$$

$$= \frac{6 \cdot 10^2}{2,5} = \frac{600}{2,5} = 240 \text{ ms}$$

$$\cdot 10^{-5}$$

$$= 240 \text{ [s]}$$

BRAK II części



08/09  
A

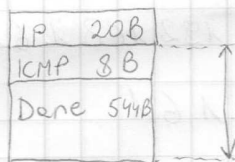
- 1) ip addr add 192.168.1.129/27 brd 192.168.1.159 dev eth0  
ip route add 192.168.1.0/25 via 192.168.1.157  
ip route add default via 192.168.1.158

2)



MTU = 576

Fragment 1:



552B

- 1 fragment: 552 @ 0 MF  
2 fragment: 552 @ 552 MF  
3 fragment: 552 @ 1104 MF  
4 fragment: 152 @ 1656 LF

3) traceroute <adres-IP>

korzysta z pola TTL nagłówka IP

4)  $p_1 = 5 \cdot 10^{-5}$   $p_2 = 10 \cdot 10^{-5}$   $p_3 = 20 \cdot 10^{-5}$

czas między synchronizacjami  $\leq \frac{60 \text{ ms}}{10 \cdot 10^{-5} + 20 \cdot 10^{-5}} = \frac{60 \text{ ms}}{10^{-5} \cdot (10 + 20)} = \frac{60 \cdot 10^{-3} \text{ s}}{10^{-5} \cdot 30} = 200 \text{ s}$

maksymalne odchylenie czasu pierwszej mierzony  $= 200 \text{ s} \cdot 5 \cdot 10^{-5} = 200 \cdot 5 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-3} \text{ s} = 10 \text{ ms}$

08/09  
B

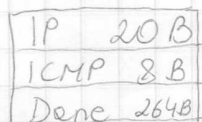
- 1) ip addr add 192.168.1.65/26 brd 192.168.1.127 dev eth0  
ip route add 192.168.1.128/27 via 192.168.1.126  
ip route add default via 192.168.1.125

2)



MTU = 286

Fragment 1:



272B

- 1 fragment: 272 @ 0 MF  
2 fragment: 272 @ 272 MF  
3 fragment: 272 @ 544 MF  
4 fragment: 92 @ 816 LF

3) ping -R <adres-IP> korzysta z pola opcji nagłówka IP

4)  $p_1 = 10 \cdot 10^{-5}$   $p_2 = 5 \cdot 10^{-5}$   $p_3 = 10 \cdot 10^{-5}$

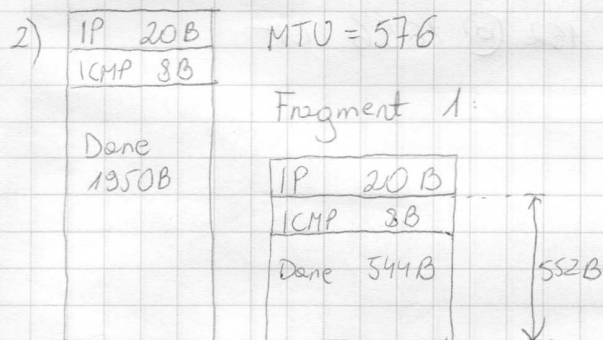


$$\text{czas między synchronizacjami} \leq \frac{60 \text{ ms}}{10 \cdot 10^{-5} + 10 \cdot 10^{-5}} = \frac{60 \cdot 10^{-3} \text{ s}}{20 \cdot 10^{-5} \cdot 2} = 300 \text{ s}$$

maksymalne odchylenie czasu drugiego maszyn =  $300 \text{ s} \cdot 5 \cdot 10^{-5} = 300 \cdot 5 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-3} \text{ s} = 15 \text{ ms}$

07/08  
b

1) ip addr add 192.168.1.33/27 brd 192.168.1.63 dev eth0  
ip route add 192.168.1.64/26 via 192.168.1.62  
ip route add default via 192.168.1.61



1 fragment: 552 @ 0 MF  
2 fragment: 552 @ 552 MF  
3 fragment: 552 @ 1104 MF  
4 fragment: 302 @ 1656 LF

3)  $p_1 = 5 \cdot 10^{-5}$   $p_2 = 10 \cdot 10^{-5}$   $p_3 = 15 \cdot 10^{-5}$

$$\text{czas między synchronizacjami} \leq \frac{60 \text{ ms}}{10 \cdot 10^{-5} + 15 \cdot 10^{-5}} = \frac{60 \text{ ms}}{25 \cdot 10^{-5}} = \frac{60 \cdot 10^{-3} \text{ s}}{25 \cdot 10^{-5} \cdot 2} = 240 \text{ s}$$

maksymalne odchylenie czasu drugiego maszyn =  $10 \cdot 10^{-5} \cdot 240 \text{ s} = 10 \cdot 10^{-2} \cdot 240 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 24 \text{ ms}$