

Ćwiczenia 1

Rafał Leja 19.03.2025 r.

1. Dla każdego z podanych poniżej adresów IP w notacji CIDR określ, czy jest to adres sieci, adres rozgłoszeniowy czy też adres komputera. W każdym przypadku wyznacz odpowiadający mu adres sieci, rozgłoszeniowy i jakiś adres IP innego komputera w tej samej sieci.

- 10.1.2.3/8
 - ☐ Adres sieci: 10.0.0.0
 - ☐ Adres rozgłoszeniowy: 10.255.255.255
 - ☒ **Adres komputera:** 10.1.2.3
- 156.17.0.0/16
 - ☒ **Adres sieci:** 156.17.0.0
 - ☐ Adres rozgłoszeniowy: 156.17.255.255
 - ☐ Adres komputera: 156.17.0.1
- 99.99.99.99/27
 - ☐ Adres sieci: 99.99.99.96 (**0110 0000**)
 - ☐ Adres rozgłoszeniowy: 99.99.99.127 (**0111 1111**)
 - ☒ **Adres komputera:** 99.99.99.99 (**0110 0011**)
- 156.17.64.4/30
 - ☒ **Adres sieci:** 156.17.64.4 (**0000 0100**)
 - ☐ Adres rozgłoszeniowy: 156.17.64.7 (**0000 0111**)
 - ☐ Adres komputera: 156.17.64.5 (**0000 0101**)
- 123.123.123.123/32
 - ☐ Adres sieci: -
 - ☐ Adres rozgłoszeniowy: -
 - ☒ **Adres komputera:** 123.123.123.123

2. Podziel sieć 10.10.0.0/16 na 5 rozłącznych podsieci, tak aby każdy z adresów IP z sieci 10.10.0.0/16 był w jednej z tych 5 podsieci. Jak zmieniła się liczba adresów IP możliwych do użycia przy adresowaniu komputerów? Jaki jest minimalny rozmiar podsieci, który możesz uzyskać w ten sposób?

1. 10.10.0.0/18: 2^{14} adresów IP
2. 10.10.64.0/18: 2^{14} adresów IP
3. 10.10.128.0/19: 2^{13} adresów IP
4. 10.10.160.0/19: 2^{13} adresów IP
5. 10.10.192.0/19: 2^{13} adresów IP

Liczba adresów IP możliwych do użycia przy adresowaniu komputerów zmniejszyła się z

$$2^{16} - 2 = 65534$$

do

$$2^{14} + 2^{14} + 2^{13} + 2^{13} + 2^{13} - 5 \cdot 2 = 57334$$

Minimalny rozmiar podsieci, który można uzyskać w ten sposób to $2^{13} = 8192$ adresy IP.

3. Tablica routingu zawiera następujące wpisy (podsieć \rightarrow dokąd wysłać):

- 0.0.0.0/0 \rightarrow do routera A
- 10.0.0.0/23 \rightarrow do routera B
- 10.0.2.0/24 \rightarrow do routera B
- 10.0.3.0/24 \rightarrow do routera B
- 10.0.1.0/24 \rightarrow do routera C
- 10.0.0.128/25 \rightarrow do routera B
- 10.0.1.8/29 \rightarrow do routera B
- 10.0.1.16/29 \rightarrow do routera B
- 10.0.1.24/29 \rightarrow do routera B

Napisz równoważną tablicę routingu zawierającą jak najmniej wpisów.

Rozpiszmy zakresy adresów IP dla podsieci B i C:

- B:

$$\begin{aligned} & [10.0.0.0, 10.0.1.255] \cup [10.0.2.0, 10.0.2.255] \cup [10.0.3.0, 10.0.3.255] \cup [10.0.0.128, 10.0.0.255] \cup \\ & [10.0.1.8, 10.0.1.15] \cup [10.0.1.16, 10.0.1.23] \cup [10.0.1.24, 10.0.1.31] = \\ & [10.0.0.0, 10.0.3.255] \Rightarrow 10.0.0.0/22 \end{aligned}$$

- C:

$$[10.0.1.0, 10.0.1.255] \setminus [10.0.1.8, 10.0.1.31]$$

Zoptymalizowana tablica:

- 0.0.0.0/0 \rightarrow do routera A
- 10.0.3.0/22 \rightarrow do routera B
- 10.0.1.0/24 \rightarrow do routera C
- 10.0.1.8/29 \rightarrow do routera B
- 10.0.1.16/28 \rightarrow do routera B

4. Wykonaj powyższe zadanie dla tablicy:

- 0.0.0.0/0 \rightarrow do routera A
- 10.0.0.0/8 \rightarrow do routera B
- 10.3.0.0/24 \rightarrow do routera C
- 10.3.0.32/27 \rightarrow do routera B
- 10.3.0.64/27 \rightarrow do routera B
- 10.3.0.96/27 \rightarrow do routera B

Rozpiszmy zakresy adresów IP dla podsieci C:

$$\begin{aligned} & [10.3.0.0, 10.3.0.255] \setminus [10.3.0.32, 10.3.0.63] \setminus [10.3.0.64, 10.3.0.95] \setminus [10.3.0.96, 10.3.0.127] \\ &= [10.3.0.0, 10.3.0.31] \cup [10.3.0.128, 10.3.0.255] \\ &\Rightarrow 10.3.0.0/27; 10.3.0.128/25 \end{aligned}$$

Zoptymalizowana tablica:

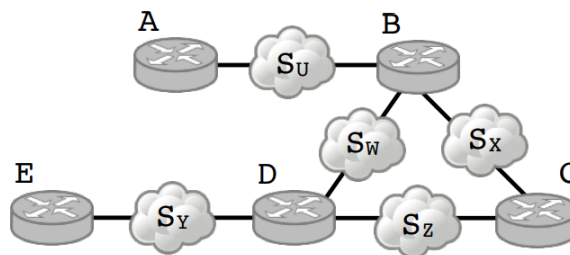
- 0.0.0.0/0 \rightarrow do routera A
- 10.0.0.0/8 \rightarrow do routera B
- 10.3.0.0/27 \rightarrow do routera C
- 0.3.0.128/25 \rightarrow do routera C

5. Jak uporządkować wpisy w tablicy routingu, żeby zasada najlepszego dopasowania odpowiadała wyborowi „pierwszy pasujący” (tj. przeglądaniu tablicy od początku do końca aż do momentu napotkania dowolnej pasującej reguły)? Odpowiedź uzasadnij formalnie.

Należy posortować wpisy w tablicy routingu w kolejności malejącej długości prefiksu.

Rozważmy adres IP oznaczony jako a . Niech x oraz y będą kolejnymi wpisami w tablicy routingu. Załóżmy że a pasuje do x na n bitach. Skoro wpisy są posortowane malejąco, to a nie pasuje do y na więcej niż n bitach. W przeciwnym przypadku y miałby dłuższy prefiks niż x .

6. W podanej niżej sieci tablice routingu budowane są za pomocą algorytmu wektora odległości. Pokaż (krok po kroku), jak będzie się to odbywać. W ilu krokach zostanie osiągnięty stan stabilny?



Krok 0:

sieci \ routery	A	B	C	D	E
SU	1	1	—	—	—
SW	—	1	—	1	—
SX	—	1	1	—	—
SY	—	—	—	1	1
SZ	—	—	1	1	—

Krok 1:

sieci \ routery	A	B	C	D	E
SU	1	1	2(B)	2(B)	—
SW	2(B)	1	2(B)	1	2(D)
SX	2(B)	1	1	2(C)	—
SY	—	2(D)	2(D)	1	1
SZ	—	2(C)	1	1	2(D)

Krok 2: -> **stan stabilny**

sieci \ routery	A	B	C	D	E
SU	1	1	2(B)	2(B)	3(D)
SW	2(B)	1	2(B)	1	2(D)
SX	2(B)	1	1	2(C)	3(D)
SY	3(B)	2(D)	2(D)	1	1
SZ	3(B)	2(C)	1	1	2(D)

7. Załóżmy, że w powyższej sieci tablice routingu zostały już zbudowane. Co będzie się działo (krok po kroku), jeśli zostanie dodana sieć SQ łącząca routery A i E?

Krok 0:

sieci \ routery	A	B	C	D	E
SU	1	1	2(B)	2(B)	3(D)
SW	2(B)	1	2(B)	1	2(D)
SX	2(B)	1	1	2(C)	3(D)
SY	3(B)	2(D)	2(D)	1	1
SZ	3(B)	2(C)	1	1	2(D)
SQ	1	—	—	—	1

Krok 1:

sieci \ routery	A	B	C	D	E
SU	1	1	2(B)	2(B)	3(D)
SW	2(B)	1	2(B)	1	2(D)
SX	2(B)	1	1	2(C)	3(D)
SY	3(B)	2(D)	2(D)	1	1
SZ	3(B)	2(C)	1	1	2(D)
SQ	1	2(A)	—	2(D)	1

Krok 2: -> **stan stabilny**

sieci \ routery	A	B	C	D	E
SU	1	1	2(B)	2(B)	3(D)
SW	2(B)	1	2(B)	1	2(D)
SX	2(B)	1	1	2(C)	3(D)
SY	3(B)	2(D)	2(D)	1	1
SZ	3(B)	2(C)	1	1	2(D)
SQ	1	2(A)	3(B)	2(D)	1