

## Aleksandra Kosińska 317841

---

# Ćwiczenia Lista 1

---

## Zadanie 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 - jest to adres komputera

adres IP:

10.1.2.3 = 00001010.00000001.00000010.00000011

maska:

255.0.0.0 = 11111111.00000000.00000000.00000000

**1. adres sieci:**

adres IP *AND* maska:

00001010.00000000.00000000.00000000 = 10.0.0.0/8

**2. adres broadcast:**

adres IP *AND* maska *OR* ~maska:

00001010.11111111.11111111.11111111 = 10.255.255.255/8

**3. adres ip innego komputera w tej sieci:**

10.1.2.4/8

- 156.17.0.0/16 - jest to adres sieci

adres IP:

156.17.0.0 = 10011100.00010001.00000000.00000000

maska:

255.255.0.0 = 11111111.11111111.00000000.00000000

**1. adres sieci:**

adres IP *AND* maska:

10011100.00010001.00000000.00000000 = 156.17.0.0/16

**2. adres broadcast:**

adres IP *AND* maska *OR* ~maska:

$$10011100.00010001.11111111.11111111 = 156.17.255.255/16$$

**3. adres ip innego komputera w tej sieci:**

$$156.17.17.17/16$$

- 99.99.99.99/27 - jest to adres komputera

adres IP:

$$99.99.99.99 = 01100011.01100011.01100011.01100011$$

maska:

$$11111111.11111111.11111111.11100000 = 255.255.255.224$$

**1. adres sieci:**

adres IP *AND* maska:

$$01100011.01100011.01100011.01100000 = 99.99.99.96/27$$

**2. adres broadcast:**

adres IP *AND* maska *OR* ~maska:

$$01100011.01100011.01100011.01111111 = 99.99.99.127/27$$

**3. adres ip innego komputera w tej sieci:**

$$99.99.99.100/27$$

- 156.17.64.4/30 - jest to adres sieci

adres IP:

$$156.17.64.4 = 10011100.00010001.01000000.00000100$$

maska:

$$11111111.11111111.11111111.11111100 = 255.255.255.252$$

**1. adres sieci:**

adres IP *AND* maska:

$$156.17.64.4/30$$

**2. adres broadcast:**

adres IP *AND* maska *OR* ~maska:

$$10011100.00010001.01000000.00000111 = 156.17.64.7/30$$

**3. adres ip innego komputera w tej sieci:**

- 123.123.123.123/32 - jest to adres konkretnego komputera

ponieważ maska:

255.255.255.255

## Zadanie 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.**

adres IP:

10.10.0.0 = 00001010.00001010.00000000.00000000

maska:

255.255.0.0 = 11111111.11111111.00000000.00000000

1. adres IP: 00001010.00001010.00000000.00000000 = 10.10.0.0/18

maska: 11111111.11111111.11000000.00000000

2. adres IP: 00001010.00001010.01000000.00000000 = 10.10.64.0/18

maska: 11111111.11111111.11000000.00000000

3. adres IP: 00001010.00001010.10000000.00000000 = 10.10.128.0/18

maska: 11111111.11111111.11000000.00000000

4. adres IP: 00001010.00001010.11000000.00000000 = 10.10.192.0/19

maska: 11111111.11111111.11100000.00000000

5. adres IP: 00001010.00001010.11100000.00000000 = 10.10.224.0/19

maska: 11111111.11111111.11100000.00000000

**Jak zmieniła się liczba adresów IP możliwych do użycia przy adresowaniu komputerów?**

Przed podziałem sieci na podsieci mieliśmy  $2^{16} - 2 = 65536 - 2 = 65534$  adresów do użycia adresowania komputerów.

Po podzieleniu mamy  $2^{16} - 2 \cdot 5 = 65536 - 10 = 65526$  adresów do użycia adresowania komputerów.

(od wszystkich adresów odejmujemy adresy sieci i adresy rozgłoszeniowe)

**Jaki jest minimalny rozmiar podsieci, który możesz uzyskać w ten sposób?**

Robiąc podział w taki sposób:

1. adres IP: 00001010.00001010.00000000.00000000 = 10.10.0.0/17

maska: 11111111.11111111.10000000.00000000

2. adres IP: 00001010.00001010.10000000.00000000 = 10.10.128.0/18

maska: 11111111.11111111.11000000.00000000

3. adres IP: 00001010.00001010.11000000.00000000 = 10.10.192.0/19

maska: 11111111.11111111.11100000.00000000

4. adres IP: 00001010.00001010.11100000.00000000 = 10.10.224.0/20

maska: 11111111.11111111.11110000.00000000

5. adres IP: 00001010.00001010.11110000.00000000 = 10.10.240.0/20

maska: 11111111.11111111.11110000.00000000

Otrzymujemy podsieć, której liczba adresów wynosi:  $2^{12} = 4096$ , czyli 4094 adresów do użycia adresowania komputerów.

## Zadanie 3

---

Tablica routingu zawiera następujące wpisy (podsieć → dokąd wysłać):

- 0.0.0.0/0 → do routera A
- 10.0.0.0/23 → do routera B (10.0.0.0 - 10.0.1.255)
- 10.0.2.0/24 → do routera B (10.0.2.0 - 10.0.2.255)
- 10.0.3.0/24 → do routera B (10.0.3.0 - 10.0.3.255)
- 10.0.1.0/24 → do routera C (10.0.1.0 - 10.0.1.255)
- 10.0.0.128/25 → do routera B (10.0.0.128 - 10.0.0.255)
- 10.0.1.8/29 → do routera B (10.0.1.8 - 10.0.1.15)
- 10.0.1.16/29 → do routera B (10.0.1.16 - 10.0.1.24)
- 10.0.1.24/29 → do routera B (10.0.1.24 - 10.0.1.31)

Napisz równoważną tablicę routingu zawierającą jak najmniej wpisów:

- 0.0.0.0/0 → do routera A
- 10.0.0.0/22 → do routera B
- 10.0.1.0/24 → do routera C
- 10.0.1.16/28 → do routera B
- 10.0.1.8/29 → do routera B

## Zadanie 4

---

Wykonaj powyższe zadanie dla tablicy

- 0.0.0.0/0 → do routera A
- 10.0.0.0/8 → do routera B (10.0.0.0 - 10.255.255.255)
- 10.3.0.0/24 → do routera C (10.3.0.0 - 10.3.0.255)
- 10.3.0.32/27 → do routera B (10.3.0.32 - 10.3.0.63)
- 10.3.0.64/27 → do routera B (10.3.0.64 - 10.3.0.95)
- 10.3.0.96/27 → do routera B (10.3.0.96 - 10.3.0.127)

Napisz równoważną tablicę routingu zawierającą jak najmniej wpisów:

- 0.0.0.0/0 → do routera A
- 10.0.0.0/8 → do routera B
- 10.3.0.0/27 → do routera C
- 10.3.0.128/25 → do routera B

## Zadanie 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.

### odpowiedź

Żeby zasada najlepszego dopasowania odpowiadała wyborowi „pierwszy pasujący” to wpisy w tablicy routingu powinny być uporządkowane malejąco względem długości prefiksu. Dzięki temu pierwszy wpis w tablicy będzie tym najlepiej dopasowanym.

### dowód

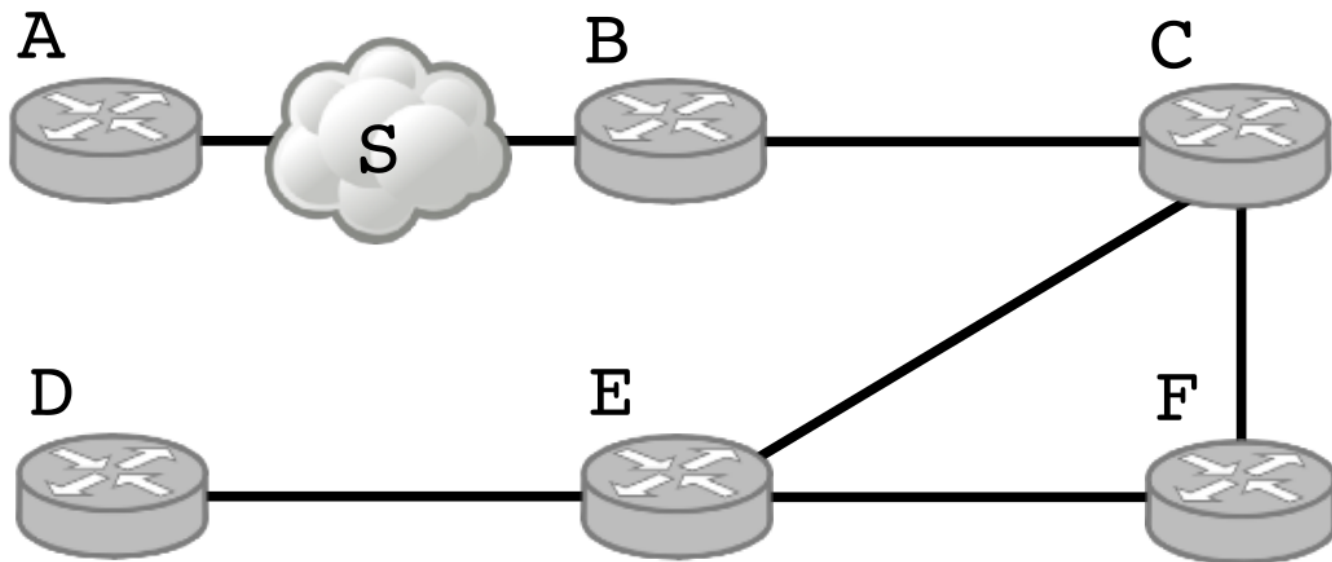
Weźmy tablicę routingu uporządkowaną malejąco względem długości prefiksu oraz adres  $x$ . Weźmy pierwszy pasujący wpis w tablicy i nazwijmy go  $y$ . Wiemy, że  $x$  i  $y$  mają wspólne  $n$  bitów. Weźmy teraz dowolny wpis w tablicy (różny od  $y$ ) i nazwijmy go  $z$ . Załóżmy, że  $z$  jest lepszym dopasowaniem niż  $y$ . Wtedy liczba wspólnych bitów  $z$  z  $x$  jest większa niż  $n$ . Ale, ponieważ nasza tablica jest posortowana to nie może taka sytuacja wystąpić. **Sprzeczność.**

Pokazaliśmy nie wprost, że uporządkowanie tablicy malejąco względem długości prefiksu po wyborze „pierwszy pasujący” dostajemy najlepsze dopasowanie.

## Zadanie 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?



### Stan początkowy

	A	B	C	D	E	F
trasa do A	-	1				
trasa do B	1	-	1			
trasa do C		1	-		1	1
trasa do D				-	1	
trasa do E			1	1	-	1
trasa do F			1		1	-
trasa do S	1	1				

### Krok 1

	A	B	C	D	E	F
trasa do A	-	1	2 (via B)			
trasa do B	1	-	1		2 (via C)	2 (via C)
trasa do C	2 (via B)	1	-	2 (via E)	1	1
trasa do D			2 (via E)	-	1	2 (via E)
trasa do E		2 (via C)	1	1	-	1
trasa do F		2 (via C)	1	2 (via E)	1	-
trasa do S	1	1	2 (via B)			

### Krok 2

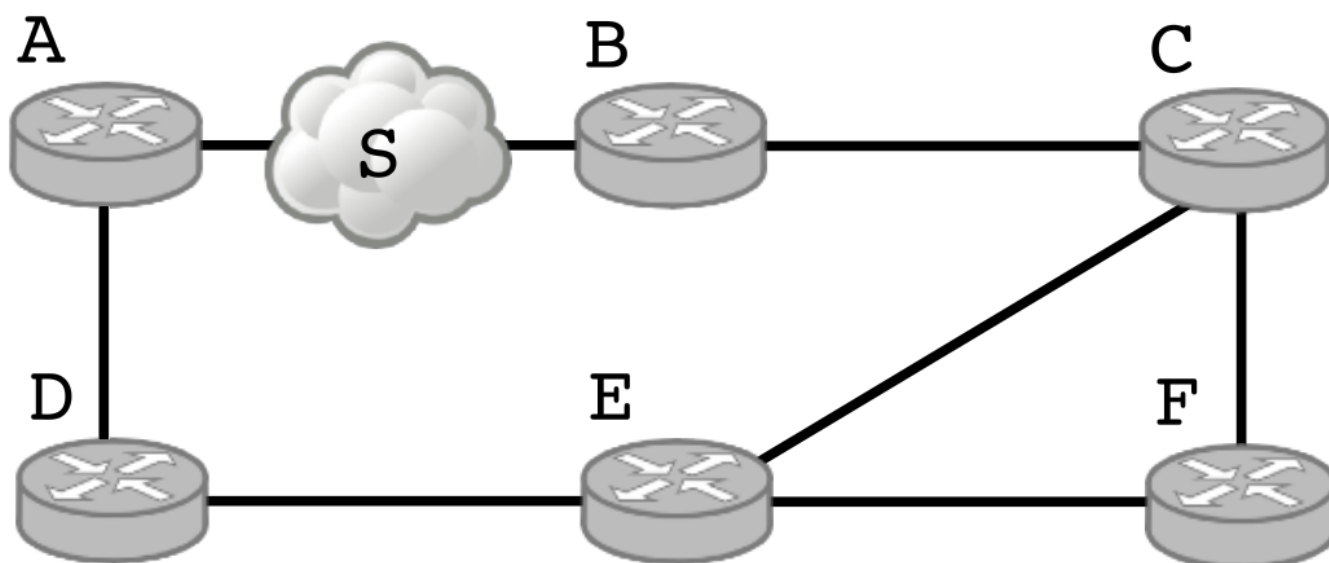
	A	B	C	D	E	F
trasa do A	-	1	2 (via B)		3 (via C)	3 (via C)
trasa do B	1	-	1	3 (via C)	2 (via C)	2 (via C)
trasa do C	2 (via B)	1	-	2 (via E)	1	1
trasa do D		3 (via C)	2 (via E)	-	1	2 (via E)
trasa do E	3 (via B)	2 (via C)	1	1	-	1
trasa do F	3 (via B)	2 (via C)	1	2 (via E)	1	-
trasa do S	1	1	2 (via B)		3 (via C)	3 (via C)

### Krok 3

	A	B	C	D	E	F
trasa do A	-	1	2 (via B)	4 (via E)	3 (via C)	3 (via C)
trasa do B	1	-	1	3 (via C)	2 (via C)	2 (via C)
trasa do C	2 (via B)	1	-	2 (via E)	1	1
trasa do D	4 (via B)	3 (via C)	2 (via E)	-	1	2 (via E)
trasa do E	3 (via B)	2 (via C)	1	1	-	1
trasa do F	3 (via B)	2 (via C)	1	2 (via E)	1	-
trasa do S	1	1	2 (via B)	4 (via E)	3 (via C)	3 (via C)

## Zadanie 7

Założmy, że w powyższej sieci tablice routingu zostały już zbudowane. Co będzie się działo, jeśli zostanie dodane połączenie między routerami A i D?



Stan przed dodaniem



	A	B	C	D	E	F
trasa do A	-	1	2 (via B)	4 (via E)	3 (via C)	3 (via C)
trasa do B	1	-	1	3 (via C)	2 (via C)	2 (via C)
trasa do C	2 (via B)	1	-	2 (via E)	1	1
trasa do D	4 (via B)	3 (via C)	2 (via E)	-	1	2 (via E)
trasa do E	3 (via B)	2 (via C)	1	1	-	1
trasa do F	3 (via B)	2 (via C)	1	2 (via E)	1	-
trasa do S	1	1	2 (via B)	4 (via E)	3 (via C)	3 (via C)

#### Po dodaniu

	A	B	C	D	E	F
trasa do A	-	1	2 (via B)	①	3 (via C)	3 (via C)
trasa do B	1	-	1	3 (via C)	2 (via C)	2 (via C)
trasa do C	①	1	-	2 (via E)	1	1
trasa do D	4 (via B)	3 (via C)	2 (via E)	-	1	2 (via E)
trasa do E	3 (via B)	2 (via C)	1	1	-	1
trasa do F	3 (via B)	2 (via C)	1	2 (via E)	1	-
trasa do S	1	1	2 (via B)	4 (via E)	3 (via C)	3 (via C)

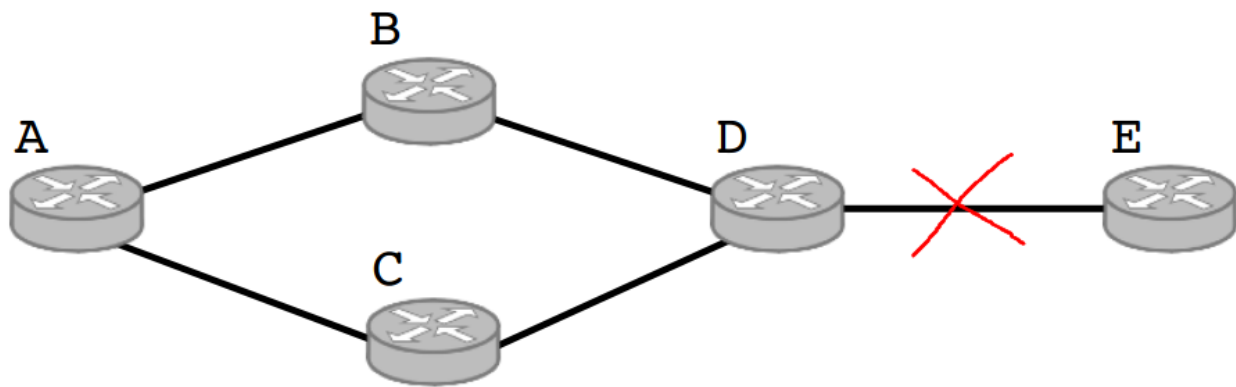
#### Krok 1

	A	B	C	D	E	F
trasa do A	-	1	2 (via B)	1	2 (via D)	3 (via C)
trasa do B	1	-	1	2 (via A)	2 (via C)	2 (via C)
trasa do C	1	1	-	2 (via E)	1	1
trasa do D	4 (via B)	2 (via A)	2 (via E)	-	1	2 (via E)
trasa do E	2 (via D)	2 (via C)	1	1	-	1
trasa do F	3 (via B)	2 (via C)	1	2 (via E)	1	-
trasa do S	1	1	2 (via B)	2 (via A)	3 (via C)	3 (via C)

## Zadanie 8

W przedstawionej poniżej sieci uszkodzeniu ulega połączenie między routerami D i E. Załóżmy, że w sieci działa algorytm wektora odległości wykorzystujący technikę zatruwania ścieżki zwrotnej (poison reverse). Pokaż — opisując krok po kroku jakie komunikaty są przesyłane między routerami — że może powstać cykl w routingu.





### Przed awarią

	A	B	C	D	E
trasa do A	-	1	1	2 (via C)	3 (via D)
trasa do B	1	-	2 (via A)	1	2 (via D)
trasa do C	1	2 (via D)	-	1	2 (via D)
trasa do D	2 (via B)	1	1	-	1
trasa do E	3 (via B)	2 (via D)	2 (via D)	1	-

### Po awarii

KROK	A	B	C	D
1 trasa do E	3 (via B)	2 (via D)	2 (via D)	$\infty$
2 trasa do E	3 (via B)	$\infty$	$\infty$	$\infty$
3 trasa do E	$\infty$	4 (via A)	4 (via A)	$\infty$
4 trasa do E	5 (via B)	$\infty$	$\infty$	5 (via C)
5 trasa do E	$\infty$	6 (via A)	6 (via D)	$\infty$

### Opis kroków

#### Krok 1.

*D* zaznacza u siebie awarię

#### Krok 2.

Informacja o awarii (w tablicy *D*) dotarła do *C* i *B* ale jeszcze nie do *A*

#### Krok 3.

Informacja o awarii dotarła do *A* (z tablicy od *B*) ale *B* i *C* zaaktualizowały swoje tablice na podstawie wcześniejszej tablicy wysłanej przez *A*.

#### Krok 4.

*A* i *D* aktualizuje tablicę na podstawie informacji przesłanych tablic z *B* i *C*, *B* i *C* aktualizują tablice na podstawie dostarczonej informacji z *A* i *D*.

#### Krok 5.

$A$  i  $D$  aktualizuje tablicę na podstawie informacji przesłanych tablic z  $B$  i  $C$ ,  $B$  i  $C$  aktualizują tablice na podstawie dostarczonej informacji z  $A$  i  $D$ .

i tak dalej informacje mogą przychodzić na zmianę ...