

Sieci komputerowe, ćwiczenia 1

Patryk Maciąg

13 March 2024

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
- 156.17.0.0/16
- 99.99.99.99/27
- 156.17.64.4/30
- 123.123.123.123/32

Notacja CIDR (Classless Inter-Domain Routing): opisuje zakres adresów IP posiadających wspólny prefiks za pomocą pary (pierwszy adres z zakresu, długość prefiksu).

- 10.1.2.3/8
postać binarna: 00001010.00000001.00000010.00000011₂
rodzaj adresu: adres komputera.
adres sieci: 00001010.00000000.00000000.00000000₂ = 10.0.0.0/8
adres rozgłoszeniowy: 00001010.11111111.11111111.11111111₂ = 10.255.255.255/8
adres innego komputera w tej samej sieci: 00001010.00000000.00000000.00000001₂ = 10.0.0.1/8
- 156.17.0.0/16
postać binarna: 10011100.00010001.00000000.00000000₂
rodzaj adresu: adres sieci.
adres rozgłoszeniowy: 10011100.00010001.11111111.11111111₂ = 156.17.255.255/16
adres przykładowego komputera w tej samej sieci: 10011100.00010001.00000000.00000001₂ = 156.17.0.1/16
- 99.99.99.99/27
postać binarna: 01100011.01100011.01100011.01100011₂
rodzaj adresu: adres komputera.
adres sieci: 01100000.01100011.01100011.01100000₂ = 99.99.99.96/27
adres rozgłoszeniowy: 01100111.01100011.01100011.01111111₂ = 99.99.99.127/27
adres innego komputera w tej samej sieci: 01100000.01100011.01100011.01100001₂ = 99.99.99.97/27
- 156.17.64.4/30
postać binarna: 10011100.00010001.01000000.00000100₂
rodzaj adresu: adres sieci.
adres rozgłoszeniowy: 10011100.00010001.01000000.00000111₂ = 156.17.64.7/30
adres przykładowego komputera w tej samej sieci: 10011100.00010001.01000000.00000101₂ = 156.17.64.5/30
- 123.123.123.123/32
postać binarna: 01111011.01111011.01111011.01111011₂
rodzaj adresu: pojedynczy adres IP komputera. Prefiks ma 32 bity, zatem jest to jednocześnie adres sieci oraz adres rozgłoszeniowy.

Zadanie 2

Podziel sieć 10.10.0.0/16 na 5 rozłącznych podsieci, tak aby każdy z adresów IP 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?

10.10.0.0/16 – $> 00001010.00001010.00000000.00000000_2$

$32 - 16 = 16$ adresów

Rozdzielamy sieć na 4 części, a jedną z nich dzielimy jeszcze na 2.

Po pierwszym podziale na 2 podsieci:

- $00001010.00001010.00000000.00000000_2 = 10.10.0.0/17$
- $00001010.00001010.10000000.00000000_2 = 10.10.128.0/17$

2^{15} adresów na sieć.

Po drugim podziale każdej z 2 poprzednio utworzonych podsieci na 2 podsieci:

- $00001010.00001010.00000000.00000000_2 = 10.10.0.0/18$
- $00001010.00001010.01000000.00000000_2 = 10.10.64.0/18$
- $00001010.00001010.10000000.00000000_2 = 10.10.128.0/18$
- $00001010.00001010.11000000.00000000_2 = 10.10.192.0/18$

2^{14} adresów na sieć.

Po ostatnim podziale 1 z wybranych utworzonych podsieci na 2 podsieci:

- $00001010.00001010.11000000.00000000_2 = 10.10.192.0/19$
- $00001010.00001010.11100000.00000000_2 = 10.10.224.0/19$

2^{13} adresów na sieć.

W ten sposób otrzymaliśmy 5 podsieci:

- $00001010.00001010.00000000.00000000_2 = 10.10.0.0/18$
- $00001010.00001010.01000000.00000000_2 = 10.10.64.0/18$
- $00001010.00001010.10000000.00000000_2 = 10.10.128.0/18$
- $00001010.00001010.11000000.00000000_2 = 10.10.192.0/19$
- $00001010.00001010.11100000.00000000_2 = 10.10.224.0/19$

Jak zmieniła się liczba adresów? $2^{16} - 2 - (3 \cdot 2^{14} - 3 \cdot 2 + 2 \cdot 2^{13} - 2 \cdot 2) = 2^{16} - 2 - (3 \cdot 2^{14} + 2^{14} - 6 - 4) = 2^{16} - 2 - (2^{16} - 10) = 8$

Minimalny rozmiar podsieci: zaczynamy podział sieci od 10.10.0.0/16, ponieważ zawiera ona najwięcej adresów IP, a następnie za każdym razem dzielimy 1 wybraną sieć z ostatniego podziału, aż otrzymamy 5 różnych podsieci. Uzyskamy dzięki temu następujący podział:

- 10.10.128.0/17
- 10.10.64.0/18
- 10.10.32.0/19
- 10.10.16.0/20
- 10.10.0.0/20

Minimalny rozmiar podsieci to $2^{32-20} - 2 = 2^{12} - 2 = 4094$.

Zadanie 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.

1. 0.0.0.0/0 = 00000000.00000000.00000000.00000000₂ (\rightarrow (do routera A)
2. 10.0.0.0/23 = 00001010.00000000.00000000.00000000₂ (\rightarrow (do routera B)
3. 10.0.2.0/24 = 00001010.00000000.00000010.00000000₂ (\rightarrow do routera B)
4. 10.0.3.0/24 = 00001010.00000000.00000011.00000000₂ (\rightarrow do routera B)
5. 10.0.1.0/24 = 00001010.00000000.00000001.00000000₂ (\rightarrow do routera C)
6. 10.0.0.128/25 = 00001010.00000000.00000000.10000000₂ (\rightarrow do routera B)
7. 10.0.1.8/29 = 00001010.00000000.00000001.00001000₂ (\rightarrow do routera B)
8. 10.0.1.16/29 = 00001010.00000000.00000001.00010000₂ (\rightarrow do routera B)
9. 10.0.1.24/29 = 00001010.00000000.00000001.00011000₂ (\rightarrow do routera B)

Obserwacje: Sieci 2, 3, 4 i 6 to podsieci 10.0.0.0/22 oraz idą razem do B. Sieci 7, 8 i 9 podobnie, jednak są one również podsieciami 5, która idzie do C, zatem 7 zapisujemy osobno, a 8 oraz 9 łączymy w 10.0.1.24/29.

- 0.0.0.0/0 \rightarrow do routera A
- 10.0.0.0/22 \rightarrow do routera B
- 10.0.1.0/24 \rightarrow do routera C
- 10.0.0.16/28 \rightarrow do routera B
- 10.0.1.8/29 \rightarrow do routera B

Zadanie 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

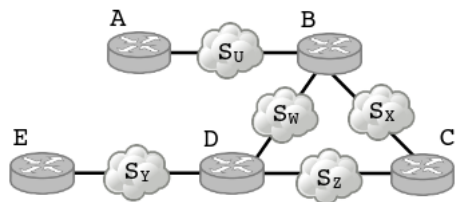
1. $0.0.0.0/0 = 00000000.00000000.00000000.00000000_2$ (\rightarrow do routera A)
2. $10.0.0.0/8 = 00001010.00000000.00000000.00000000_2$ (\rightarrow do routera B)
3. $10.3.0.0/24 = 00001010.00000011.00000000.00000000_2$ (\rightarrow do routera C)
4. $10.3.0.32/27 = 00001010.00000011.00000000.00100000_2$ (\rightarrow do routera B)
5. $10.3.0.64/27 = 00001010.00000011.00000000.01000000_2$ (\rightarrow do routera B)
6. $10.3.0.96/27 = 00001010.00000011.00000000.01100000_2$ (\rightarrow do routera B)

Obserwacje: Sieci 4, 5, 6 są podsieciami sieci $10.0.0.0/8$, czyli 2 i wszystkie razem idą do B, jednak są one również podsieciami $10.3.0.0/24$ idącego do C. Zatem dzielimy $10.3.0.0/24$ na $00001010.00000011.00000000.00000000_2 = 10.3.0.0/27$ oraz $00001010.00000011.00000000.10000000_2 = 10.3.0.128/25$ idące do C. W ten sposób wycinamy przedział obsługiwany przez B.

- $0.0.0.0/0 \rightarrow$ do routera A
- $10.0.0.0/8 \rightarrow$ do routera B
- $10.3.0.128/25 \rightarrow$ do routera C
- $10.3.0.0/27 \rightarrow$ do routera C

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?



Przechowuje wektor odległości V zawierający odległości do znanych mu routerów i sieci. Początkowo: V = tylko sieci dostępne bezpośrednio Co pewien czas (w każdym kroku) każdy router, wysyła swój V do sąsiednich routerów, uaktualnia tablicę routingu na podstawie informacji od sąsiadów. (tablica routingu = tablica przekazywania + informacja z V o odległościach do celu)

(krok 0.)	A	B	C	D	E
trasa do SV	1	1			
trasa do SW		1		1	
trasa do SX		1	1		
trasa do SY				1	1
trasa do SZ			1	1	

(krok 1.)	A	B	C	D	E
trasa do SV	1	1	2 (via B)	2 (via B)	
trasa do SW	2 (via B)	1	2 (via B)	1	2 (via D)
trasa do SX	2 (via B)	1	1	2 (via B)	
trasa do SY		2 (via D)	2 (via D)	1	1
trasa do SZ		2 (via D)	1	1	2 (via D)

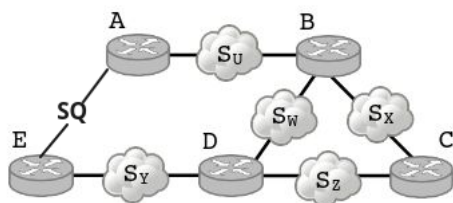
(krok 2.)	A	B	C	D	E
trasa do SV	1	1	2 (via B)	2 (via B)	3 (via D)
trasa do SW	2 (via B)	1	2 (via B)	1	2 (via D)
trasa do SX	2 (via B)	1	1	2 (via B)	3 (via D)
trasa do SY	3 (via B)	2 (via D)	2 (via D)	1	1
trasa do SZ	3 (via B)	2 (via D)	1	1	2 (via D)

Stan stabilny: po 2 krokach (wszystkie ścieżki są już najkrótsze).

Zadanie 7

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

Po dodaniu połączenia między A i E otrzymamy taką sieć:



Nowa ścieżka między routerami A i D → inne ścieżki mogą ulec skróceniu.

(krok 0.)	A	B	C	D	E
trasa do SV	1	1	2 (via B)	2 (via B)	3 (via D)
trasa do SW	2 (via B)	1	2 (via B)	1	2 (via D)
trasa do SX	2 (via B)	1	1	2 (via B)	3 (via D)
trasa do SY	3 (via B)	2 (via D)	2 (via D)	1	1
trasa do SZ	3 (via B)	2 (via D)	1	1	2 (via D)
trasa do SQ	1				1

(krok 1.)	A	B	C	D	E
trasa do SV	1	1	2 (via B)	2 (via B)	3 (via D)
trasa do SW	2 (via B)	1	2 (via B)	1	2 (via D)
trasa do SX	2 (via B)	1	1	2 (via B)	3 (via D)
trasa do SY	1 (via E)	2 (via D)	2 (via D)	1	1
trasa do SZ	3 (via B)	2 (via D)	1	1	2 (via D)
trasa do SQ	1	2 (via A)		2 (via E)	1

(krok 2.)	A	B	C	D	E
trasa do SV	1	1	2 (via B)	2 (via B)	3 (via D)
trasa do SW	2 (via B)	1	2 (via B)	1	2 (via D)
trasa do SX	2 (via B)	1	1	2 (via B)	3 (via D)
trasa do SY	1 (via E)	2 (via D)	2 (via D)	1	1
trasa do SZ	3 (via B)	2 (via D)	1	1	2 (via D)
trasa do SQ	1	2 (via A)	3 (via B)	2 (via E)	1

Stan stabilny: po 2 krokach (wszystkie ścieżki są już najkrótsze).