

# Adresy IP

## Zadanie 1

Mamy daną pulę adresów: 213.105.20.144-191. Należy ją podzielić na dwie podsieci o 20 hostach i 10 hostach. Należy podać adres podsieci, routera, broadcastu, maskę itd.

*Poniżej metoda uproszczona. Tych, którzy wolą bawić się bitami, odsyłam do materiałów CISCO.*

Zapis 213.105.20.**144-191** oznacza adresy od 213.105.20.144 włącznie do 213.105.20.191 włącznie, czyli 213.105.20.144, 213.105.20.145, 213.105.20.146, ..., 213.105.20.189, 213.105.20.190, 213.105.20.191. Tych adresów jest  $(191-144+1) = 48$ .

Najpierw sprawdzamy, jak wielkie muszą być obie podsieci. Każda podsieć musi mieć wielkość będącą potęgą liczby 2 oraz musi pomieścić wymaganą liczbę komputerów(hostów). Pierwsza podsieć ma obejmować 20 hostów (komputerów). Czyli pierwszej podsieci przydzielimy co najmniej 20 adresów IP. Oprócz adresów przydzielonych hostom, każda podsieć musi mieć dodatkowo dwa adresy IP. Pierwszy z nich to adres zarezerwowany na IP podsieci, drugi jest zarezerwowany na IP broadcastu. Każda z naszych podsieci ma wyjście na Internet, więc musimy do tej puli doliczyć jeszcze jeden adres – adres routera. Czyli pierwsza podsieć musi mieć minimum: (20 adresów, po jednym dla każdego z 20 hostów) + (1 adres na IP podsieci) + (1 adres na IP broadcastu) + (1 adres na IP routera) =  $20+1+1+1 = 23$  adresy IP. Teraz szukamy najmniejszej liczby będącej potęgą 2, która jest większa lub równa 23. Jest nią 32. Tak więc na pierwszą podsieć zarezerwujemy 32 adresy. Podobnie postępujemy z drugą podsiecią, która ma obejmować 10 hostów. Doliczamy jeszcze 3 adresy IP (podsieci, routera i broadcastu) i szukamy liczby będącej najmniejszą potęgą liczby 2, większą lub równą 13. Wyliczamy wielkość drugiej podsieci na 16. Możemy skorzystać ze wzoru:

$$wielkosc\_podsieci = 2^{\lceil \log_2(liczba\_hostow+3) \rceil}$$

Teraz musimy sprawdzić, od której podsieci mamy zacząć przydzielanie adresów (sprawdź materiały CISCO ;-). Metoda najszybsza: pierwszym dostępnym adresem z przydzielonej nam puli adresów 213.105.20.144-191 jest adres 213.105.20.**144**. Sprawdzamy, czy jego ostatnia liczba (**144**) jest podzielna przez wielkość danej podsieci:

Pierwsza podsieć:  $144 : 32 = 4$  reszty 16 (czyli nie możemy zacząć przydzielania adresów od pierwszej podsieci, bo reszta z dzielenia jest różna od zera).

Druga podsieć:  $144 : 16 = 9$  reszty 0 (OK, zaczynamy przydzielanie adresów od podsieci drugiej). Gdybyśmy w obu przypadkach otrzymali resztę równą 0 to musielibyśmy przeprowadzić dalszą analizę (patrz następne zadanie).

### Zaczynamy przydzielanie adresów IP od drugiej podsieci:

Drugiej podsieci przydzielamy 16 kolejnych adresów z puli: od 213.105.20.144 włącznie do 213.105.20. $(144+16-1) = 213.105.20.159$  włącznie, czyli 213.105.20.144-159.

Najpierw zajmujemy się adresami zarezerwowanymi (routera, broadcastu i podsieci):

Pierwszy z adresów (213.105.20.144) przeznaczamy na adres IP podsieci.

Ostatni z adresów (213.105.20.159) przeznaczamy na adres IP broadcastu.

Przedostatni z adresów (213.105.20.158) przeznaczamy na adres IP routera.

Jak dotąd z puli 16 adresów drugiej podsieci wykorzystaliśmy adres pierwszy i dwa ostatnie. Teraz musimy wyliczyć adresy hostów drugiej podsieci. Startujemy od pierwszego wolnego adresu z tych, które pozostały jeszcze nie rozdzielone. Jest nim 213.105.20.145 (bo

213.105.20.144 jest już zarezerwowany na adres IP podsieci). Potrzebujemy wyliczyć zakres adresów dla 10 hostów, zaczynając od 213.105.20.145. Szukanym zakresem adresów jest: od 213.105.20.145 włącznie do  $213.105.20.(145+10-1) = 213.105.20.154$  włącznie, czyli 213.105.20.145-154.

Teraz wyliczamy pulę wolnych adresów drugiej podsieci. Jak pamiętamy pierwszy adres z puli 213.105.20.144-159 został zarezerwowany na adres IP podsieci. Kolejne 10 adresów zostało zarezerwowanych dla 10 hostów (czyli 213.105.20.145-154). Ostatnie dwa adresy zostały przydzielone na IP routera i IP broadcastu (czyli 213.105.20.158 i 213.105.20.159). W puli adresów drugiej podsieci pozostały więc wolne adresy z przedziału 213.105.20.155-157 (jest ich 3).

Przydzieliliśmy adresy, musimy jeszcze wyliczyć maskę drugiej podsieci. Maską jest równa  $255.255.255.(256 - (\text{wielkość danej podsieci}))$ . Czyli w przypadku drugiej podsieci mamy maskę  $255.255.255.(256-16) = 255.255.255.240$ .

**Teraz zajmijmy się pierwszą podsiecią.** Z puli wszystkich adresów IP pozostały nam adresy 213.105.20.160-191 (ponieważ adresy 213.105.20.144-159 przydzieliliśmy już drugiej podsieci), czyli  $(191-160+1)=32$  adresy – dokładnie tyle, ile potrzebujemy na pierwszą podsieć. Sprawdzamy, czy adres 213.105.20.160 nadaje się na adres startowy dla podsieci o 32 adresach:

$160 : 32 = 5$  reszty 0 (czyli 160 jest podzielne przez 32 – wszystko OK, możemy kontynuować przydzielanie adresów dla pierwszej podsieci, patrz następne zadanie).

Dla podsieci pierwszej postępujemy podobnie jak poprzednio:

Wielkość podsieci: 32 adresy

Pula adresów IP: 213.105.20.160-191 (32 adresy IP)

Adres IP podsieci: 213.105.20.160 (pierwszy)

Adres broadcast: 213.105.20.191 (ostatni)

Adres routera: 213.105.20.190 (przedostatni)

Adresy hostów: od 213.105.20.161 włącznie do  $213.105.20.(161+20-1) = 213.105.20.180$  włącznie. Czyli 213.105.20.161-180 (20 adresów).

Adresy niewykorzystane: 213.105.20.181-189 (czyli 9 adresów wolnych).

Maska:  $255.255.255.(256-32) = 255.255.255.224$

Przepisujemy wszystko do tabelki:

pula adresów: 213.105.20.144-191, pierwsza podsieć 20 hostów, druga podsieć 10 hostów						
Podsieć	IP podsieci	Maska	Broadcast	Router	IP hostów	IP wolne
druga 16 adresów	213.105.20.144	255.255.255.240	213.105.20.159	213.105.20.158	213.105.20.145-154 10 hostów	213.105.20.155-157 3 wolne
pierwsza 32 adresy	213.105.20.160	255.255.255.224	213.105.20.191	213.105.20.190	213.105.20.161-180 20 hostów	213.105.20.181-189 9 wolnych

Dodatek:

Adres IP	Numer porządkowy adresu w danej podsięci	Opis	Podsieć
213.105.20.144	1	IP podsięci	Podsieć druga (16 adresów)
213.105.20.145	2	IP hosta 1	
213.105.20.146	3	IP hosta 2	
213.105.20.147	4	IP hosta 3	
213.105.20.148	5	IP hosta 4	
213.105.20.149	6	IP hosta 5	
213.105.20.150	7	IP hosta 6	
213.105.20.151	8	IP hosta 7	
213.105.20.152	9	IP hosta 8	
213.105.20.153	10	IP hosta 9	
213.105.20.154	11	IP hosta 10	
213.105.20.155	12	IP wolne 1	
213.105.20.156	13	IP wolne 2	
213.105.20.157	14	IP wolne 3	
213.105.20.158	15	IP routera	
213.105.20.159	16	IP broadcastu	
213.105.20.160	1	IP podsięci	Podsieć pierwsza (32 adresy)
213.105.20.161	2	IP hosta 1	
213.105.20.162	3	IP hosta 2	
213.105.20.163	4	IP hosta 3	
213.105.20.164	5	IP hosta 4	
213.105.20.165	6	IP hosta 5	
213.105.20.166	7	IP hosta 6	
213.105.20.167	8	IP hosta 7	
213.105.20.168	9	IP hosta 8	
213.105.20.169	10	IP hosta 9	
213.105.20.170	11	IP hosta 10	
213.105.20.171	12	IP hosta 11	
213.105.20.172	13	IP hosta 12	
213.105.20.173	14	IP hosta 13	
213.105.20.174	15	IP hosta 14	
213.105.20.175	16	IP hosta 15	
213.105.20.176	17	IP hosta 16	
213.105.20.177	18	IP hosta 17	
213.105.20.178	19	IP hosta 18	
213.105.20.179	20	IP hosta 19	
213.105.20.180	21	IP hosta 20	
213.105.20.181	22	IP wolne 1	
213.105.20.182	23	IP wolne 2	
213.105.20.183	24	IP wolne 3	
213.105.20.184	25	IP wolne 4	
213.105.20.185	26	IP wolne 5	
213.105.20.186	27	IP wolne 6	
213.105.20.187	28	IP wolne 7	
213.105.20.188	29	IP wolne 8	
213.105.20.189	30	IP wolne 9	
213.105.20.190	31	IP routera	
213.105.20.191	32	IP broadcastu	

## Zadanie 2

Mamy daną pulę adresów: 213.105.20.224-247. Należy ją podzielić na dwie podsieci: o 5 hostach i 12 hostach. Należy podać adres podsieci, routera, broadcastu, maskę itd.

Wyliczamy wielkości obu podsieci:

Pierwsza podsieć musi obejmować 5 hostów, czyli jej rozmiar powinien wynosić co najmniej  $(5+3)=8$  adresów. Szukamy liczby będącej najmniejszą potęgą 2, większą równą 8 -tą liczbą jest 8.

Druga podsieć musi obejmować 12 hostów, czyli jej rozmiar powinien wynosić co najmniej  $(12+3)=15$  adresy. Szukamy liczby będącej najmniejszą potęgą 2, większą równą 15. Tą liczbą jest 16.

Czyli pierwsza podsieć ma wielkość 8 adresów, druga podsieć ma wielkość 16 adresów.

Wyliczamy maski obu podsieci:

Maska pierwszej podsieci (o rozmiarze 8 adresów):

255.255.255.(256-8) czyli 255.255.255.248

Maska drugiej podsieci (o rozmiarze 16 adresów):

255.255.255.(256-16) czyli 255.255.255.240

Sprawdzamy, której podsieci jako pierwszej należy przydzielić adresy z dostępnej puli 213.105.20.224-247

W tym celu sprawdzamy podzielność czwartej liczby adresu 213.105.20.**224** przez rozmiar każdej z podsieci:

$224 : 8 = 28$  reszty 0

$224 : 16 = 14$  reszty 0

**UWAGA! Poniższe rozwiązanie jest błędne.**

Czyli wszystko wygląda w porządku. Gdybyśmy nie przeprowadzili dalszej analizy to moglibyśmy stwierdzić, że przyznana nam pulę adresów 213.105.20.224-247 możemy w dowolny z dwóch sposobów podzielić pomiędzy dwie podsieci. Załóżmy, że pójdziemy za tym tokiem myślenia. Jako pierwszej przydzielmy adresy podsieci o rozmiarze 8 adresów. Czyli przydzielamy pierwszej podsieci (8 adresów) adresy 213.105.20.224-(224+8-1) czyli 213.105.20.224-231. Dla drugiej podsieci (o rozmiarze 16 adresów) pozostało nam dokładnie 16 adresów z zakresu 213.105.20.232-247. Sprawdźmy, czy adres 213.105.20.232 może być pierwszym adresem dla podsieci o rozmiarze 16 adresów:

$232 : 16 = 14$  reszty 8 !!!!!

Zrobiliśmy błąd. Adres 213.105.20.232 nie może być pierwszym adresem podsieci o rozmiarze 16 adresów, czyli zakres 213.105.20.232-247 nie jest właściwy dla takiej podsieci.

**UWAGA! Poniższe rozwiązanie jest poprawne.**

Zanim rozdysponujemy pulę adresów pomiędzy obie podsieci, przeprowadzamy analizę. Mamy dwie możliwości rozdzielenia adresów z puli adresów:

Pierwsza możliwość: Pierwsza podsieć (o rozmiarze 8 adresów) otrzymuje adresy 213.105.20.224-231 i druga podsieć (o rozmiarze 16 adresów) otrzymuje adresy 213.105.20.232-247.

Druga możliwość: druga podsieć (o rozmiarze 16 adresów) otrzymuje adresy 213.105.20.224-239, a pierwsza podsieć (o rozmiarze 8 adresów) otrzymuje adresy 213.105.20.240-247.

Sprawdzamy, czy sposób pierwszy jest poprawny:

Czy adres 213.105.20.224 może być pierwszym adresem podsieci o rozmiarze 8 adresów?

$224 : 8 = 28$  reszty 0

Odpowiedź: Tak

Czy adres 213.105.20.232 może być pierwszym adresem podsieci o rozmiarze 16 adresów?

$232 : 16 = 14$  reszty 8

Odpowiedź: Nie

Wniosek: sposób pierwszy nie jest prawidłowy, gdyż zakres 213.105.20.232-247 nie jest prawidłowy dla podsieci o rozmiarze 16 adresów.

Sprawdzamy, czy sposób drugi jest poprawny:

Czy adres 213.105.20.224 może być pierwszym adresem podsieci o rozmiarze 16 adresów?

$224 : 16 = 14$  reszty 0

Odpowiedź: Tak

Czy adres 213.105.20.240 może być pierwszym adresem podsieci o rozmiarze 8 adresów?

$240 : 8 = 30$  reszty 0

Odpowiedź: Tak

Wniosek: sposób drugi jest prawidłowy.

Uwaga: gdyby oba sposoby okazały się prawidłowe, to moglibyśmy zastosować dowolny z nich.

Ostatecznie przyjmujemy następujący podział (zgodnie ze sposobem drugim):

Druga podsieć (o rozmiarze 16 adresów) otrzymuje adresy 213.105.20.224-239

Pierwsza podsieć (o rozmiarze 8 adresów) otrzymuje adresy 213.105.20.240-247

pula adresów: 213.105.20.224-247, pierwsza podsieć 5 hostów, druga podsieć 12 hostów						
Podsieć	IP podsieci	Maska	Broadcast	Router	IP hostów	IP wolne
druga 16 adresów	213.105.20.224	255.255.255.240	213.105.20.239	213.105.20.238	213.105.20.225-236 12 hostów	213.105.20.237 1 wolny
pierwsza 8 adresów	213.105.20.240	255.255.255.248	213.105.20.247	213.105.20.246	213.105.20.241-245 5 hostów	brak wolnych

Dodatek:

Adres IP	Numer porządkowy adresu w danej podsieci	Opis	Podsieć
213.105.20.224	1	IP podsieci	Podsieć druga (16 adresów)
213.105.20.225	2	IP hosta 1	
213.105.20.226	3	IP hosta 2	
213.105.20.227	4	IP hosta 3	
213.105.20.228	5	IP hosta 4	
213.105.20.229	6	IP hosta 5	
213.105.20.230	7	IP hosta 6	
213.105.20.231	8	IP hosta 7	
213.105.20.232	9	IP hosta 8	
213.105.20.233	10	IP hosta 9	
213.105.20.234	11	IP hosta 10	
213.105.20.235	12	IP hosta 11	
213.105.20.236	13	IP hosta 12	
213.105.20.237	14	IP wolne	
213.105.20.238	15	IP routera	
213.105.20.239	16	IP broadcastu	
213.105.20.240	1	IP podsieci	Podsieć pierwsza (8 adresów)
213.105.20.241	2	IP hosta 1	
213.105.20.242	3	IP hosta 2	
213.105.20.243	4	IP hosta 3	
213.105.20.244	5	IP hosta 4	
213.105.20.245	6	IP hosta 5	
213.105.20.246	7	IP routera	
213.105.20.247	8	IP broadcastu	