



MASKA SIECI, PODZIAŁ SIECI NA PODSIECI

Przykładowe obliczenia

mgr inż. Olga Veselska
Katedra Informatyki i Automatyki
Wydział Budowy Maszyn i Informatyki



Maska sieci

Maska sieci jest używana do uzyskania adresu sieci, do której podłączone są urządzenia. Składa się tak samo jak adres IP z 4 bajtów, używana jest do wydzielenia z danego adresu IP części adresu odpowiadającego **za identyfikację sieci i części odpowiadającej urządzeniom**. Każda maska sieci zapisana w systemie dwójkowym to ciąg jedynek, po których następują zera. Jedyńka jest cyfrą znaczącą i musi pasować, zero natomiast oznacza dowolną wartość.

Przykładowa maska sieci to:

Dziesiętnie: **255.255.255.0**

Binarnie: **11111111. 11111111. 11111111.00000000**

W podziale klasowym sieci stosowane są domyślne maski sieci.

Dla klasy A jest to maska: **255.0.0.0**

Dla klasy B jest to maska: **255.255.0.0**

Dla klasy C jest to maska: **255.255.255.0**

Przy użyciu adresu IP oraz maski możemy wyznaczyć adres **sieciowy** oraz **adres rozgłoszeniowy** (tzw. Broadcast).

Adres sieci tworzy się poprzez przepisanie wszystkich bitów adresu IP, dla których odpowiednie bity maski mają wartość jeden. Pozostałe bity uzupełnia się zerami.

Adres rozgłoszeniowy tworzy identycznie jak adres sieci, z tą tylko różnicą, że pozostałe bity uzupełnia się jedynekami.

Po wyznaczeniu adresów: sieciowego i rozgłoszeniowego bardzo łatwo wyznaczyć dostępną pulę adresów, które można użyć do przypisania urządzeniom w sieci. **Adresy te zawarte są pomiędzy adresem sieciowym a adresem rozgłoszeniowym.**

Przykładowe obliczenia

Mamy dostępny adres IP klasy C: **213.150.24.0**.

Domyślna maska dla klasy C to **255.255.255.0**

Obliczamy adres sieci. Korzystamy z operacji AND (tzn. tam gdzie maska ma jedynki przepisujemy bity z adresu IP, tam gdzie maska ma zera wpisujemy zera)

Adres IP	1 1 0 1 0 1 0 1	1 0 0 1 0 1 1 0	0 0 0 1 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
Maska	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0
Adres sieci	1 1 0 1 0 1 0 1	1 0 0 1 0 1 1 0	0 0 0 1 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0

Obliczamy adres rozgłoszeniowy. W miejscach gdzie bity maski mają jedynki przepisujemy bity z adresu IP, tam gdzie maska ma zera wpisujemy jedynki)

Adres IP	1 1 0 1 0 1 0 1	1 0 0 1 0 1 1 0	0 0 0 1 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
Maska	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0
Adres rozgłoszeniowy	1 1 0 1 0 1 0 1	1 0 0 1 0 1 1 0	0 0 0 1 1 0 0 0	1 1 1 1 1 1 1 1

Zatem *adresem sieciowym* będzie: **213.150.24.0**

Adresem rozgłoszeniowym będzie: **213.150.24.255**

Jak łatwo zauważyć komputery w sieci będą mogły korzystać z adresów:
od **213.150.24.1** do **213.150.24.254**

Podział sieci na podsieci

Wraz z szybkim rozwojem Internetu uświadomiono sobie, że przydzielanie adresów według klas jest nieekonomicznym rozwiązaniem. Przykładowo administrator, aby podzielić dużą sieć na kilka oddzielnych części musiał otrzymać kilka adresów z puli adresów publicznych. Aby temu zapobiec utworzone zostało pojęcie podziału sieci na podsieci. W roku 1985 określono sposób, w jaki należy dzielić sieci na podsieci. Procedura podziału została zawarta w dokumencie RFC 950.

Dwustopniowy podział adresu na adres sieci i hosta został zmieniony na podział trzystopniowy. Z pola adresu host zostało wydzielone pole podsieci

Aby utworzyć adres podsieci należy zabrać z pola hosta odpowiednią ilość bitów i pożyczyć je na pole podsieci.

Przedstawione poniżej wzory określają, jaką liczbę bitów należy pożyczyć, aby uzyskać odpowiednią liczbę podsieci i hostów.

$$2^X - 2 = Y \quad (1)$$

gdzie:

X – Liczba pożyczonych bitów

Y – Liczba podsieci możliwych do wykorzystania

$$2^A - 2 = B \quad (2)$$

gdzie:

A – Liczba pozostałych bitów hosta

B – Liczba hostów możliwych do wykorzystania

Przykładowe obliczenia

Z adresu klasy C **213.150.24.0** „pożyczamy” trzy bity z pola hosta
Korzystając ze wzoru (1) mamy:

$$2^3 - 2 = 6$$

Zatem otrzymaliśmy 6 podsieci możliwych do wykorzystania.
Korzystając ze wzoru (2) otrzymujemy:

$$2^5 - 2 = 30$$

Wynika z tego że w każdej z podsieci będziemy mogli mieć maksymalnie po 30 hostów.

Maska sieci **255.255.255.0** zostaje zamieniona na maskę podsieci **255.255.255.224**

Maska podsieci może zostać również zapisana jako: **/27** (27 oznacza liczbę jedynek w tej masce).

W przykładzie użyto trzech (pożyczonych) bitów do utworzenia podsieci.

Liczby trzybitowe to: 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111.

Należy wykluczyć wartości 000 oraz 111 gdyż adres IP z samymi zerami będzie adresem sieciowym sieci głównej, a adres z samymi jedynkami adresem rozgłoszeniowym sieci głównej. Pozostaje zatem 6 wartości z których można utworzyć podsieci.

W adresie w którym bity hosta są zerami jest adresem danej podsieci, gdy bity te są jedynkami otrzymany adres jest adresem rozgłoszeniowym w danej podsieci.

Podsieć użyteczna numer	3-bity podsielni	5-bitów hosta	Zakres adresów w danej podsieci (ostatnie 8 bitów)	Zakres adresów w danej podsieci
1	0 0 1	00000 11111	00100000 – 00111111	213.150.24.32 213.150.24.63
2	0 1 0	00000 11111	01000000 – 01011111	213.150.24.64 213.150.24.95
3	0 1 1	00000 11111	01100000 – 00111111	213.150.24.96 213.150.24.127
4	1 0 0	00000 11111	10000000 – 10011111	213.150.24.128 213.150.24.159
5	1 0 1	00000 11111	10100000 – 10111111	213.150.24.160 213.150.24.191
6	1 1 0	00000 11111	11000000 – 11011111	213.150.24.192 213.150.24.223

Zatem w pierwszej podsieci:

213.150.24.32 – jest to adres sieciowy (identyfikujący) pierwszej podsieci

213.150.24.63 – jest to adres rozgłoszeniowy pierwszej podsieci

od 213.150.24.33 do 213.150.24.62 – adresy które mogą zostać przypisane do urządzeń działających w pierwszej podsieci.

Przykładowe obliczenia

Mając do dyspozycji adres klasy B: 132.15.0.0 dokonać odpowiedniego podziału sieci na podsieci, aby uzyskać co najmniej 10 podsieci składających się z co najmniej 1000 hostów każda.

W adresach klasy B część przeznaczona na adresy urządzeń składa się z dwóch ostatnich oktetów (16 bitów) 255.255.0.0

Aby wyznaczyć liczbę bitów które należy pożyczyć z bitów hosta należy wykonać działanie.

$$2^x - 2 \geq 10 \quad \Rightarrow \quad X = 4$$

Należy zatem pożyczyć 4 bity. Maskę podsieci będzie miała postać:
11111111. 11111111.11110000.00000000 czyli (**255.255.240.0** lub innym zapisie **/20**)

Część przeznaczona na adres hosta będzie się składać z 12 bitów, zatem:

$$2^{12} - 2 = 4094$$

Z pożyczonych 4 bitów można utworzyć 16 różnych liczb. Odrzucone zostają 0000 oraz 1111.

Aby przedstawić adresację podsieci najlepiej użyć tabeli:

Podsieć użyteczna numer	4-bity podsieci	12-bitów hosta	Zakres adresów w danej podsieci
1	0 0 0 1	0000.00000000 1111.11111111	132.15.16.0 – 132.15.31.255
2	0 0 1 0	0000.00000000 1111.11111111	132.15.32.0 – 132.15.47.255
3	0 0 1 1	0000.00000000 1111.11111111	132.15.48.0 – 132.15.63.255
...
12	1 1 0 0	0000.00000000 1111.11111111	132.15.192.0 – 132.15.207.255
13	1 1 0 1	0000.00000000 1111.11111111	132.15.208.0 – 132.15.223.255
14	1 1 1 0	0000.00000000 1111.11111111	132.15.224.0 – 132.15.240.255

Z tabeli można łatwo odczytać, że:

132.15.16.0 – jest adresem sieciowym (identyfikującym) pierwszej podsieci,

132.15.31.255 – jest adresem rozgłoszeniowym w pierwszej podsieci,

132.15.16.1 – 132.15.31.254 – są adresami które mogą zostać przypisane poszczególnym urządzeniom w pierwszej podsieci.

W powyższym przykładnie widać, że w bardzo prosty sposób wyznacza się kolejne adresy. Wystarczy dodać wartość 16 do adresów z poprzedniej podsieci. W tym przykładzie dodawanie dotyczy oktetu 3.

Przykładowe obliczenia

Oblicz adres sieciowy (pewnej podsieci) mając dane:

192.168.2.47 /29 – adres IP komputera znajdującego się w tej podsieci wraz z maską.

Maskę sieci /29 można zapisać jako: 255.255.255.248. Zamieniając ją na wartość binarną: 11111111.11111111.11111111.11111000.

Aby wyznaczyć adres sieciowy należy wykonać operację AND adresu IP z adresem maski:

Adres IP	192	168	2	45
	11000000	10101000	00000010	00101101
Maska	11111111	11111111	11111111	11111000
Wynik	11000000	10101000	00000010	00101000
	192	168	2	40

Zatem adresem sieciowym podsieci jest adres **192.168.2.40**

Powodzenia i ... do zobaczenia w październiku w ATH!