

Sieci - powtórzenie wiadomości

Adresacja IPv4

Adres IP w wersji 4 ([IPv4](#)) składa się z 4 oktetów zapisanych w postaci dziesiętnej – łącznie **32 bity**. To daje łącznie około 4 mld możliwych kombinacji. Część z nich została zarezerwowana jako adresy prywatne do lokalnych sieci:

- 10.0.0.0/8
- 172.16.0.0/16
- 192.168.0.0/24

Adresy loopback (pętla zwrotna) odnoszące się zawsze do komputera lokalnego:

- 0.0.0.0/8 (tzw. adres domyślny)
- 127.0.0.0/8

Do 1997 stosowany był podział na klasy adresowe, ale z uwagi na wyczerpującą się pulę obecnie przydzielaniem adresów między kraje zajmuje się IANA (*Internet Assigned Names Authority*) oraz organizacje regionalne.

Maska podsieci

Maska podsieci rozdziela bity adresu przeznaczone dla sieci (jedyńki) od bitów dla hostów (zera). Np:

11111111 11111111 11111111 00000000 = **255.255.255.0**

Tradycyjnie maskę zapisuje się podobnie do adresu (jak wyżej), ale często można się spotkać z zapisem np. "/24" oznaczającym liczbę bitów sieci. Nie przeplata się tych bitów.

Maska w połączeniu z adresem umożliwia określenie pierwszego i ostatniego adresu podsieci.

Przykład:

```
[[ 23.128.0.0/12 ]]  
  
maska:      /12 = 11111111 11110000 00000000 00000000 = 255.240.0.0  
adres podsieci: 00010111 10000000 00000000 00000000 = 23.128.0.0  
adres broadcast: 00010111 10001111 11111111 11111111 = 23.143.255.255  
pierwszy adres:                               23.128.0.1  
ostatni adres:                               23.143.255.254
```

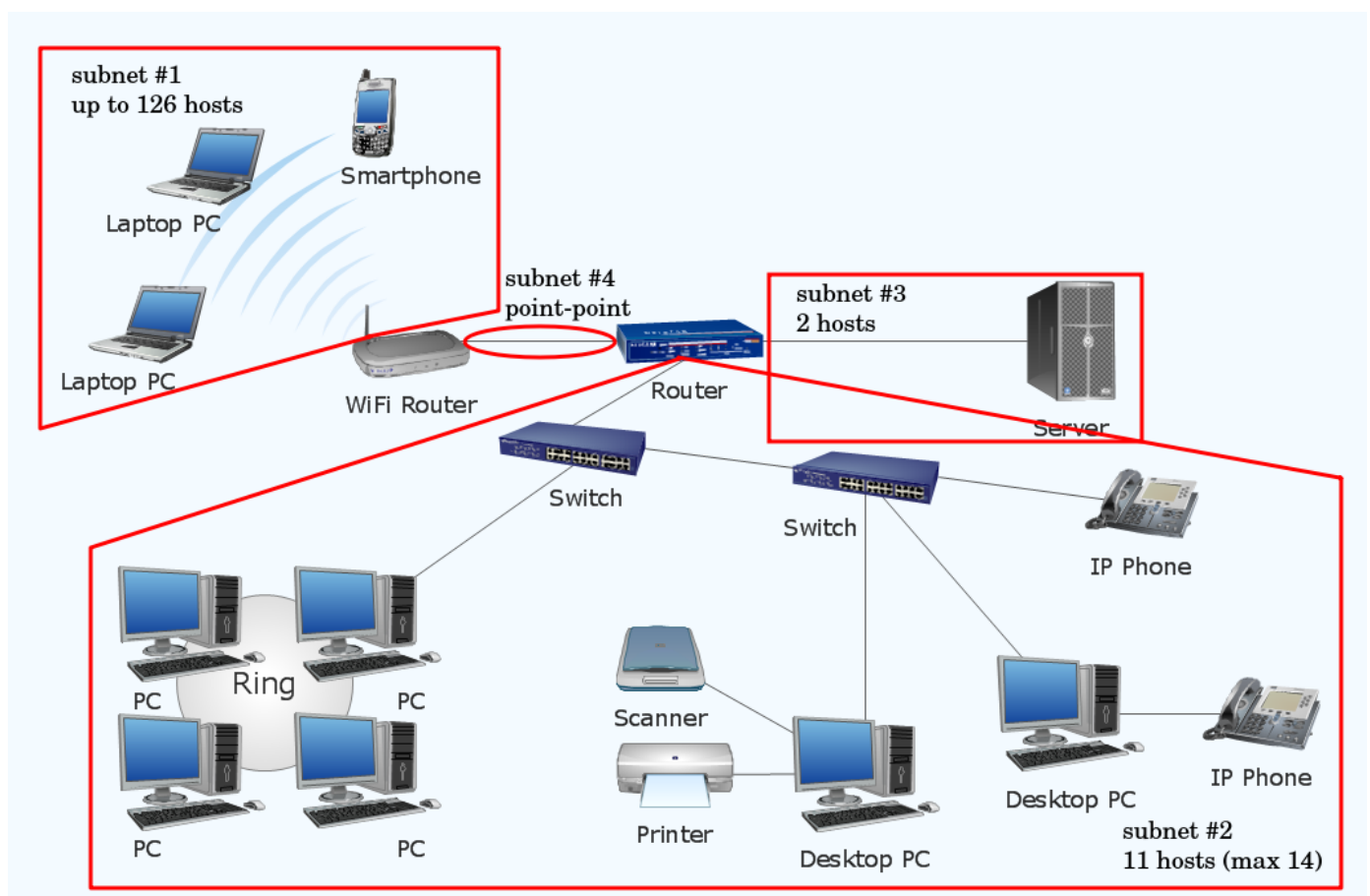
Maksymalna liczba hostów: $2^{32-n} - 2 = 2^{32-12} = 2^{20} = 1\,048\,576$ (n – maska)

Ostatni adres z puli jest adresem broadcast – pakiety przesyłane na ten adres trafią do wszystkich urządzeń w sieci.

W adresie sieci wszystkie bity hostów są wyzerowane, a w adresie rozgłoszeniowym w części hosta są same jedynki. Tych dwóch adresów nie można wykorzystać jako adres IP urządzenia.

Podział na podsieci

Sieci dzielą routery. Każdy interfejs routera znajduje się w innej podsieci. Bezpośrednie połączenia między routerami (punkt-punkt) też potrzebują oddzielnej podsieci z przynajmniej dwoma adresami. Zatem pierwszym krokiem jest **policzenie wszystkich podsieci** i określenie, ile potrzebujemy adresów dla każdej z nich.



źródło: [Network Diagrams \(plik\)](#), modyfikacje moje

Sieci nie można podzielić w dowolny sposób, tylko **stosując odpowiednią maskę**. Podziału dokonujemy „zabierając” kilka dodatkowych bitów z części hosta i odpowiednio zwiększając maskę.

W powyższym przykładzie mamy 4 podsieci, będziemy więc potrzebować 2 **dodatkowych bitów**, które dają nam 4 możliwe kombinacje ($2^2 = 4$). Hostów z kolei mamy maksymalnie 126 na podsieć (+2 adresy) – 7 bitów.

Założywszy, że dysponujemy pulą adresów 23.128.0.0/12. Dzielimy:

```
maska 11111111.1111|11|00.00000000.00000000
#1 00010111.1000|00|00.00000000.00000000 = 23.128.0.0/14
#2 00010111.1000|01|00.00000000.00000000 = 23.132.0.0/14
#3 00010111.1000|10|00.00000000.00000000 = 23.136.0.0/14
#4 00010111.1000|11|00.00000000.00000000 = 23.140.0.0/14
```

Każda podsieć może mieć do 262.142 hostów – wliczając w to podsieć #3 i #4, które potrzebują tylko 2! Ponadto, gdybyśmy podłączyli do routera jeszcze jeden switch, zabrakłoby nam podsieci. Dlatego w zależności od potrzeb **można to zorganizować inaczej**, np. maksymalizując liczbę podsieci – tutaj maskę możemy ustawić między 14 a 24. Dla wygody można ją umieścić na granicy między oktetami (16).

Podsieci wielopoziomowe (VLSM)

VLSM (*Variable Length Subnet Mask*) to metoda optymalizacji wykorzystania puli adresów przez ustawienie większej maski dla podsieci o mniejszych wymaganiach, w szczególności dla połączeń punkt-punkt. W przykładzie, podsieć #3 i #4 zmieściłaby się w jednej. Dlaczego tego nie zrobić?

Planowanie zaczynamy od największych podsieci:

1. 126 hostów, 7 bitów
2. 11 hostów, 4 bity
3. 2 hosty, 2 bity
4. 2 hosty, 2 bity

Tym razem zmaksymalizujemy liczbę podsieci, a nie hostów:

```
maska 11111111.1111|1111.11111111.1|00000000
#1 00010111.1000|0000.00000000.0|00000000 = 23.128.0.0/25
#2 00010111.1000|0000.00000000.1|00000000 = 23.128.0.128/25
```

```
maska 11111111.11111111.11111111.1|111|0000
#2 00010111.10000000.00000000.1|000|0000 = 23.128.0.128/28
#3 00010111.10000000.00000000.1|001|0000 = 23.128.0.144/28
```

```
maska 11111111.11111111.11111111.1111|11|00
#3 00010111.10000000.00000000.1001|00|00 = 23.128.0.144/30
#4 00010111.10000000.00000000.1001|01|00 = 23.128.0.148/30
```

```
-----
#1 23.128.0.0/25
#2 23.128.0.128/28
#3 23.128.0.144/30
#4 23.128.0.148/30
```

Jak widać, nie potrzebowaliśmy nawet maski /14 – /25 w zupełności nam wystarczyła. VLSM nie należy utożsamiać z maksymalizacją podsieci, której można dokonać również stosując maskę stałej długości.