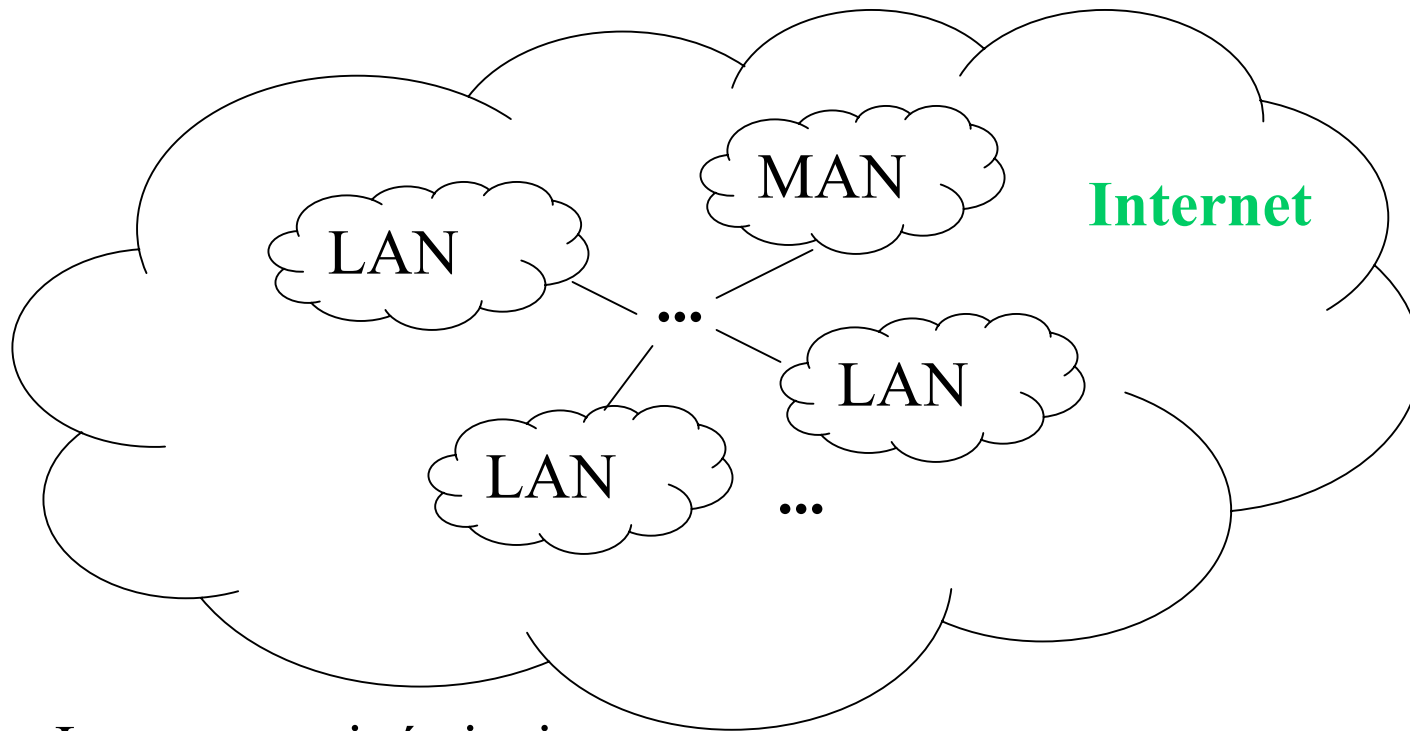


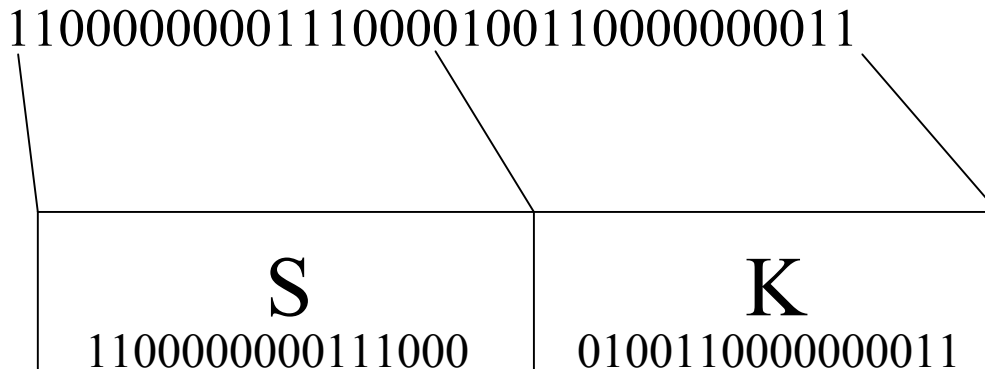
# Adresacja IPv4 - podstawy



- Internet = sieć sieci
- Problem – jak adresować urządzenia w takiej sieci?

# Budowa adresu IP

- rozmiar adresu IP: 4 bajty (32 bity)
- Adres IP jest hierarchiczny - pierwsza część określa numer sieci, a pozostałe bity - numer komputera wewnątrz tej sieci
- Przykład:



**S** – numer sieci (in. **część sieciowa**)

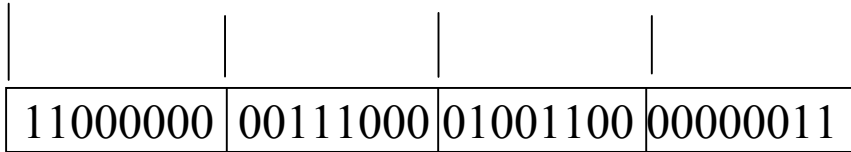
**K** – numer komputera w sieci (in. **część komputerowa**)

# Zapis adresu - notacja dziesiętna

- każdy bajt z osobna zostaje przekształcony do postaci dziesiętnej
- poszczególne liczby dziesiętne oddzielone są kropką

• Przykład:

11000000001110000100110000000011



192 . 56 . 76 . 3

- zakres wartości dziesiętnej bajtu: 0 (00000000) – 255 (11111111)

# Adres IP sieci

- nie tylko komputerom nadaje się adresy IP – posiadają je również sieci
- adres IP sieci charakteryzuje się tym, że część komputerowa składa się z samych zer

- Przykłady:

Założmy, że część sieciowa obejmuje 8 bitów. Wówczas przykładowym adresem sieci jest 120.0.0.0

}  
część komputerowa

Gdyby część sieciowa zajmowała 16 bitów, wtedy przykładowym adresem sieci jest 150.150.0.0

}  
część komputerowa

- proces nadawania adresów IP komputerom **zaczyna się od uzyskania adresu IP sieci**; numerację komputerów ustala administrator sieci

# Maska sieci

- określa proporcje między częściami sieciową i komputerową  
rozmiar części sieciowej w adresie komputera jest równy  
liczbie jedynek w masce
- służy do wyodrębnienia adresu IP sieci z adresu IP komputera  
odpowiadające sobie bity adresu komputera i maski są mnożone  
operacją AND
- tym samym „maskuje” (czyli zasłania, ignoruje) wartość części  
komputerowej adresu
- jest zawsze obecna, razem z adresem IP
- budowa i notacja maski są takie same, jak dla adresu IP (32 bity,  
notacja dziesiętna)
- maska ma charakterystyczną strukturę (zawartość) – tworzą ją  
dwa bloki: blok jedynek i blok zer: 111111....000000

# Maska sieci

- Przykłady:

Maska 11111111111111111000000000000000 (255.255.0.0)  
(16 jedynek i 16 zer) definiuje następujące proporcje – 16 bitów w części sieciowej i 16 bitów w części komputerowej

Maska 11111111111000000000000000000000 (255.224.0.0)  
(11 jedynek i 21 zer) definiuje następujące proporcje – 11 bitów na numer sieci i 21 bitów na numer komputera

- **skrótowa postać zapisu maski: /n**, gdzie n jest liczbą jedynek w masce (dla powyższych przykładów kolejno /16 i /11)

# Obliczanie adresu IP sieci

- mnożenie operacją AND adresu IP komputera przez maskę

- Przykład:

adres komputera 150.150.10.10

maska 255.255.0.0

	10010110	10010110	00001010	00001010
	↑↑↑↑↑↑↑↑	↑↑↑↑	...	
AND	↓	↓	↓	↓
	11111111	11111111	00000000	00000000
<hr/>				
Adres sieci	10010110	10010110	00000000	00000000
Dziesiętnie:	150.150.0.0			

# Adresy szczególne

Poniższe adresy są szczególne, ponieważ nie można ich nadawać komputerom w sieci:

- adres sieci (część komputerowa złożona z samych zer)
- adres rozgłoszeniowy (część komputerowa złożona z samych jedynek) – pakiet wysłany pod ten adres ma być odebrany przez wszystkie komputery w danej sieci

Numery komputerów mieszczą się zawsze między tymi dwoma skrajami.



# Obliczanie zakresu adresów komputerów

- Przykład:

adres sieci 150.150.0.0 /16

10010110 10010110 00000000 00000000

10010110 10010110 00000000 00000001

10010110 10010110 00000000 00000010

...

10010110 10010110 11111111 11111110

10010110 10010110 11111111 11111111

adres sieci

Adres pierwszego komputera

Adres ostatniego komputera

adres rozgłoszeniowy

- Dziesiętnie

adres sieci: 150.150.0.0 /16,

adres rozgłoszeniowy: 150.150.255.255,

zakres adresów komputerów: od 150.150.0.1 do 150.150.255.254

# Klasy adresów

Projektanci protokołu IPv4 wyróżnili 5 klas adresów IP:

A – dla sieci bardzo dużych rozmiarów

najstarszy bit adresu ma wartość 0, maska min. /8

B – dla sieci średnich rozmiarów

dwa najstarsze bity: 10, maska min. /16

C – dla sieci małych rozmiarów

trzy najstarsze bity: 110, maska min. /24

D – dla adresów rozsyłania grupowego (ang. multicast)

cztery najstarsze bity: 1110

E – adresy eksperymentalne, nie używane.

# Adresy publiczne i prywatne

Aby lokalizacja urządzenia w Internecie była jednoznaczna, jego adres IP musi być unikalny. Wymaga to spełnienia dwóch warunków:

1. unikalność adresu IP sieci
2. unikalność numeru urządzenia wewnątrz tej sieci.

Warunek 1 spełnia się przez administrowanie adresami sieci (główna instytucja - IANA). Adresy unikalne (inne określenia – „zarejestrowane” lub „legalne”) nazywa się publicznymi.

**Dla niektórych zastosowań nie jest konieczne posiadanie unikalnych adresów.**

Dlatego w każdej z pierwszych trzech klas został zdefiniowany zakres adresów, które można wykorzystywać bez konieczności ich rejestracji; nazywa się je adresami prywatnymi. Należą do nich:

w klasie A - adresy z zakresu 10.0.0.0 – 10.255.255.255

w klasie B - adresy z zakresu 172.16.0.0 – 172.31.255.255

w klasie C - adresy z zakresu 192.168.0.0 – 192.168.255.255.

# Ćwiczenia

1. Wykonaj polecenie wyświetlające adres IP i maskę twojego komputera (ipconfig w systemie Windows, ifconfig w systemie Linux). Oblicz liczbę jedynek w masce oraz adres IP sieci, w której znajduje się Twój komputer.
2. Podaj wzór na liczbę komputerów w sieci, której maska jest znana.
3. Oblicz zakres adresów komputerów i adres rozgłoszeniowy w sieci o adresie IP 150.150.64.0 i masce 255.255.192.0.
4. Oblicz najmniejszą i największą wartość dziesiętną pierwszego bajtu adresu dla każdej z klas A, B i C.
5. Oblicz zakres adresów IP sieci (od najmniejszego do największego) w każdej z klas A, B i C.
6. Oblicz zakres adresów IP komputerów w każdej z klas A, B i C.

# Literatura

- „Understanding IP addressing – everything you ever wanted to know” – dokument dostępny w sieci Internet
- serwis internetowy firmy Cisco: [www.cisco.com](http://www.cisco.com)