



# IPv6



Sieci komputerowe  
Maciej Dawid

# Problemy z IPv4

---

- Standard opracowany ponad 30 lat temu
- Kończąca się przestrzeń adresowa (32bity – **4.294.967.296** adresów), próby złagodzenia problemu:
  - Bezklasowy routing międzydomenowy (CIDR)
  - Translacja adresów (NAT)

Liczba przydzielonych adresów IPv4 dla Polski: **4 014 848**  
co daje 0,22% udziału wszystkich adresów IPv4 na  
świecie



# IPv6

---

Przykładowy adres w systemie binarnym:

```
10101010101110111011010101010101110110101  
01101110000010101010101110111011010101  
01011101101010110111000001111100000000  
010111010100000
```

Adres IPv4 = 32bit

Adres IPv6 = 128 bit



# IPv6

---

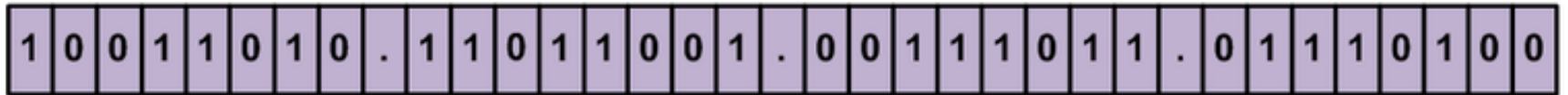
Adres IPv6 umożliwia teoretycznie przydzielenie ogromnej liczby adresów, równej:

$$2^{128} = 3,4 \times 10^{38} = 340\ 282\ 366\ 920\ 938\ 463\ 374\ 607\ 432\ 768\ 211\ 456$$

Oszacowano, że pozwala to na przydzielenie  $10^{23}$  adresów na każdy  $\text{m}^2$  ziemi lub około 1030 adresów dla każdego człowieka.

---





IPv4

154

.

217

.

59

.

116



7FFE

:

5907



DF86

:

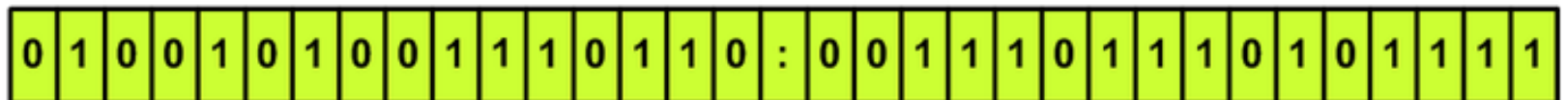
C9B5



7FED

:

8A93



4A76

:

3BAF

IPv6

7FFE : 5907 : DF86 : C9B5 : 7FED : 8A93 : 4A76 : 3BAF

## Format adresu IPv6

---

Adres 128-bitowy byłby bardzo trudny do zapisania w sposób znany z IPv4, a tym bardziej do zapamiętania. Aby usprawnić operowanie nowymi adresami, wprowadzono pewne modyfikacje. Adres 128-bitowy grupuje się po dwa bajty i oddziela dwukropkiem. Tak wyodrębnione bloki 16-bitowe konwertują się na postać szesnastkową:

0034:0000:A132:827C:0000:0000:19AA:2837

---



# Format adresu IPv6

---

0034:0000:A132:827C:0000:0000:19AA:2837

Aby skrócić otrzymany adres, pomija się zera występujące na początku danego członu.

34:0:A132:827C:0:0:19AA:2837

Chcąc jeszcze bardziej uprościć adres IPv6, sąsiadujące ze sobą bloki złożone z samych zer zastępują się dwoma dwukropkami.

34:0:A132:827C::19AA:2837

Wybieg ten można zastosować tylko raz. Analizator adresu rozdziela adres w miejscu występowania dwukropka i wypełnia go zerami aż do momentu wyczerpania 128 bitów.

---



# Format adresu IPv6

---

## Adres IPv6

3ffe:8010:7:d3::5

3ffe:8010:7:d3:0:0:0:5

3ffe:8010:0007:00d3:0:0:0:0005

3ffe:8010:0007:00d3:0000:0000:0000:0005





# Zapis adresów IPv6

---

Zapisywanie adresów URL zasobów internetowych z wykorzystaniem adresacji IPv6 wymaga dodatkowego użycia nawiasów kwadratowych

[http://\[2001:db8:0:1::1\]/](http://[2001:db8:0:1::1]/)

W systemach MS Windows, w których dwukropek ma specjalne znaczenie, do adresowania sieci lokalnej można stosować specjalny zapis w którym dwukropek zastępuje się minusem i dopisuje na końcu adresu domenę ipv6-literal.net

**\\2001-db8-0-1--1.ipv6-literal.net\drukarka**

---



# Rodzaje adresów IPv6

---

- ▶ UNICAST – jeden do jednego
- ▶ MULTICAST – jeden do wielu
- ▶ ANYCAST – jeden do jednego z wielu

W IPv6 **nie** zostały zdefiniowane adresy typu BROADCAST  
(do wszystkich)

Adresy specjalne:

0:0:0:0:0:0:0:0 – adres niesprecyzowany

0:0:0:0:0:0:0:1 – adres pętli zwrotnej



# Prefix

---

Prefix adresu tworzy określona liczba bitów od lewej strony adresu IPv6, które identyfikują daną sieć, tj. IPv6/długość prefixu:

3ffe:8010:0007:00d3:0000:0000:1234:0005/64

gdzie adres węzła to:

3ffe:8010:0007:00d3:0000:0000:1234:0005

adres podsieci:

3ffe:8010:0007:00d3:0000:0000:0000:0000/64

lub po skróceniu:

3ffe:8010:0007:00d3::/64

---



# IPv4 vs IPv6

---

<b>IPv4</b>	<b>IPv6</b>
Adres długości 32 bity	Adres długości 128 bitów
Maska sieciowa	Brak maski sieciowej
Wsparcie dla IPSec opcjonalne	Wsparcie dla IPSec obowiązkowe
Suma kontrolna w nagłówku	Brak sumy kontrolnej w nagłówku
Musi być skonfigurowany ręcznie bądź przez DHCP	Nie musi być konfigurowany ani ręcznie ani przez DHCP



# Podział puli adresowej

---

Prefiks	Zasięg	Opis
::/128	nieokreślony	Adres nieokreślony
::/0	globalny	Adres trasy domyślnej w routingu (ang. <i>default</i> )
::1/128	interfejsu	Adres loopback. Odpowiednik adresu IPv4 127.0.0.1
2000::/3	globalny	Adresu unicastowe
FC00::/7	lokalny	Nieroutowalne adresy prywatne. Odpowiednik adresów IPv4 10.0.0.0/8, 172.16.0.0/13, 192.168.0.0/16
FE80::/10	lokalny	Adresy autokonfiguracji łącza
FF00::/8	określony w adresie	Adresy multicastowe

