

Adresowanie IPv6

DLACZEGO POWSTAŁO IPv6

- Wyczerpywanie się puli adresów IPv4 (wersji 4) spowodowało powstanie adresowania IPv6.
- Adres IPv6 jest 128 bitowy - 2^{128} możliwości adresowania.

PROBLEMY

- Brak zgodności między adresami IPv4 a IPv6.
- Potrzebny nowy sprzęt lub odpowiednie oprogramowanie np. DHCPv6

STRUKTURA IPv6

128 bitów = 8 bloków x 16 bitów

1 blok = 16 bitów = 4 liczby 16 bitowe oddzielone dwukropkami :

1010111011100000:1100101011001100:1001100011001010:0000001100111001:0000000000000000:0000000000000000:0000000000001010:1111000011110001
A E E 0 C A C C 9 8 C A 0 3 3 9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 A F 0 F 1

AEE0:CACE:98CA:0339:0000:0000:000A:F0F1

Opuszczamy 0 na początku bloku, a gdy są obok siebie piszemy :: tylko jeden podwójny nawet jeśli są 3 zera.

AEE0:CACE:98CA:339::A:F0F1

Zasady opisu:

1. Zera na początku bloku opuszczamy
2. Gdy cały blok jest równy 0 to piszemy podwójny dwukropek
3. Gdy obok siebie jest kilka bloków = 0 to piszemy jeden podwójny dwukropek

Zamień adres

1234:5678:9ABC:DEF0:0000:0000:0000:0123

na postać uproszczoną

ROZWIĄZANIE (zaznacz):

>

<

Typy adresów:

1. unicast – identyfikujący pojedynczy interfejs
2. multicast – identyfikujący grupę interfejsów - nawet z różnych węzłów
3. anycast – identyfikujący grupę interfejsów ale tylko do najbliższego węzła

Nie ma pojęcia broadcastu

Adresowanie IPv6	Adresowanie IPv4
Adres lokalny FE80::/10	Adres lokalny przydzielany przez APIPA 169.254.0.1 – 169.254.255.254/16
Unikalne adresy lokalne FC00::/7	Adresy prywatne 10.0.0.0.- 10.255.255.255 172.16.0.0.- 172.31.255.255 192.168.0.0.0 – 192.168.255.255
Adresy globalne Wszystkie adresy	Adresy publiczne Wszystkie adresy
Adresy specjalne	
Pętla zwrotna ::1/128 loopback	Pętla zwrotna 127.0.1.0 localhost
Pula multihost ff00::/8	Multicast - klasa D 224.0.0.0 – 239.255.255.255
Wykorzystywane do badań 2001:db8::/32	Klasa E 240.0.0.0.- 255.255.255.255
Adres nieokreślony - same zera ::/128	

Przesyłany pakiet posiada dwa nagłówki:

1. nagłówek podstawowy z polami: wersja, klasa ruchu, etykieta przepływu, długości danych;
2. nagłówek dodatkowy z polami: limit przeskoków, adres źródłowy i adres docelowy

Prefiks i adres sieci

W adresowaniu IPv6 zrealizowano ideę routingu bezklasowego.

Oznacza to, że adres dzieli się na 2 części.

Pierwsza z nich określa adres całej sieci, natomiast druga określa adres hosta w danej sieci.

Długość adresu sieci zapisuje się poprzez dodanie znaku / na końcu adresu oraz podanie ilości bitów użytych do adresowania sieci. Adres samej sieci zapisujemy tak samo, jak zwykły adres. Jedyna różnica polega na tym, że końcówka adresu, normalnie używana do adresowania hostów w danej sieci, jest zastępowana zerami.

Przykładowo adres **1234:5678:9ABC:DEF0::123/24**

oznacza host o adresie **DEF0::123** znajdujący się w sieci **1234:5678:9ABC::/24**.

Zakres, a obszar ważności adresu

Każdy adres posiada swój zakres ważności, czyli obszar w którym można z niego korzystać. Każdy adres w zakresie swojej ważności jest unikalny. Dostępne są następujące zakresy ważności:

- node - Zakres jest ograniczony do lokalnego węzła. Przykładem takiego adresu jest ::1, czyli adres lokalny hosta. Każdy węzeł posiada taki adres, a mimo to nie ma konfliktu właśnie dzięki zastosowaniu zakresu ważności.**
- link - Ważność adresu obejmuje pojedyncze łącze. Z takiego zakresu korzysta np. protokół autokonfiguracji SAA.**
- site - Unikalność adresu w zakresie pojedynczego miejsca. Zwykle jest to zestaw segmentów sieci połączony razem, np. oddział firmy lub wydział uczelni.**
- organization - Ważność adresu obejmuje całą organizację.**
- global - To największy możliwy zakres ważności. Oznacza on, że dany adres jest unikalny w skali światowej i identyfikuje dany interfejs jednoznacznie**

Podział adresów

W całej puli adresowej wydzielone zostały pewne obszary o specjalnym znaczeniu. Każdy adres należy do któregoś ze zdefiniowanych obszarów. Przynależność określa się za pomocą prefiksu.

Przypisane adresy	prefiks (hex)	prefiks
Zarezerwowane	00	/8
Globalne połączone adresu unicastowe	20	/3
Lokalne adresy unicastowe łącza	fe80	/10
Lokalne adresy unicastowe miejsca	fec0	/10
Adresy multicastowe	ff	/8

ICMPv6

W porównaniu do poprzedniej wersji, protokół ICMP uległ ogromnym zmianom. Teraz w jego skład wchodzi:

- **MLD (Multicast Listener Discovery)** - wykorzystywany do realizacji zadań związanych z obsługą grup. (W adresowaniu IPv6 rolę adresów broadcastowych przejęły adresy multicastowe, więc jest to znacząca część wszystkich usług.)
 - **ND (Neighbor Discovery)** - odkrywanie sąsiedztwa. Ten protokół ma za zadanie obsługę adresów warstwy łącza danych. Można go określić jako następcę protokołu ARP z dodatkowymi możliwościami. Przechowuje bardziej szczegółowe informacje niż jego poprzednik,
 - **SAA (Stateless Address Autoconfiguration)** - protokół automatycznej adresacji węzłów na podstawie adresów warstwy łącza danych
 - **RR (Router Renumbering)** - związany z obsługą prefiksów i automatyzacją routerów IPv6
 - **NI (Node Information Queries)** - definiuje on obsługę zapytań do węzłów, w tym obsługę DNS.
- Obecnie ten protokół jest jeszcze w fazie standaryzacji.

Sposoby konfiguracji hostów

W trakcie prac nad protokołami IPv6 ustalono, że nie powinna być wymagana ręczna konfiguracja węzłów przed włączaniem ich do sieci. W konsekwencji potrzebne okazało się wprowadzenie mechanizmów automatycznego określania parametrów pracy hosta.

IPv6 definiuje 2 typy automatycznej adresacji:

- Stateless Address Autoconfiguration - to wymagany i podstawowy element systemu autokonfiguracji. W prostszych konfiguracjach jest to jedyna metoda konfiguracji hosta**
- Stateful Address Autoconfiguration - stosowane w przypadkach, kiedy wymagana jest większa kontrola nad przydzielanymi adresami. Przydzielaniem i zarządzaniem adresami w całej sieci zajmuje się serwer DHCP. Należy zauważyć, że jest to rozszerzona wersja konfiguracji hosta i działa ona w połączeniu z autokonfiguracją typu stateless.**

Warto zauważyć, że w obydwóch przypadkach nie jest konfigurowana domyślna brama.

Za poprawne ustalenie domyślnego routingu odpowiedzialny jest protokół Router Renumbering