

Klasa: I TI Technikum Kształtowania Środowiska - Technik Informatyk

MONTAŻ I EKSPLOATACJA LOKALNEJ SIECI KOMPUTEROWEJ

Temat: Adresowanie IPv6.

Wykonałam zrzuty z Podręcznika: K.Pytel, S.Osetek WSiP „Projektowanie i wykonywanie lokalnej sieci komputerowej”, dostępna w Internecie. Proszę zapoznać się z treścią tego podręcznika.

64 PROJEKTOWANIE I WYKONYWANIE LOKALNEJ SIECI KOMPUTEROWEJ

# 16

## Adresowanie IPv6

**ZAGADNIENIA**

- W jakim celu wprowadzono protokół IPv6?
- Jak reprezentowane są adresy IPv6?
- Jakie typy adresów obsługuje IPv6?

Adresowanie IPv6 wprowadzono ze względu na wyczerpywanie się dostępnej puli adresów IPv4. Adresy IPv6 mają długość 128 bitów, co pozwala na uzyskanie  $2^{128}$  adresów ( $3,4 \cdot 10^{38}$ ). Protokół IPv6 nie jest zgodny z protokołem IPv4. Aby host lub router rozpoznawał i przetwarzał obie wersje adresów, musi korzystać zarówno z protokołu IPv4, jak i IPv6. Protokół IPv6 obsługuje zarówno konfigurację adresów przy wykorzystaniu serwera DHCP, jak i bez tego serwera. Do IPv6 dodano nową wersję protokołu dynamicznej konfiguracji hostów DHCPv6 (*Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6*) umożliwiającą komputerom uzyskanie od serwera danych konfiguracyjnych, np. adresu IP hosta, adresu IP bramy sieciowej, adresu serwera DNS, maski podsieci. Jego specyfikacja została opisana w RFC 3315. Hosty podłączone do tego samego łącza mogą automatycznie konfigurować dla siebie adresy lokalne dla łącza i komunikować się bez konfiguracji ręcznej. Adres IPv6 składa się ze 128 bitów podzielonych na 16-bitowe fragmenty, oddzielone dwukropkami. Każdy 16-bitowy blok reprezentowany jest za pomocą 4-cyfrowej liczby szesnastkowej, np. adres: 001000011101010 0000000011010011 0000000000000000 0010111100111011 0000001010101010 0000000011111111 111111000101000 1001110001011010 reprezentowany jest: 21DA:00D3:0000:2F3B:02AA:00FF:FE28:9C5A

Reprezentacja IPv6 może zostać uproszczona poprzez usunięcie poprzedzających zer z każdego 16-bitowego bloku. W tym uproszczeniu każdy blok musi posiadać przynajmniej jeden znak. Po pominięciu poprzedzających zer reprezentacja adresu wygląda następująco: 21DA:D3:0:2F3B:2AA:FF:FE28:9C5A

Dozwolone jest pominięcie ciągu bloków składających się wyłącznie z zer. Pomijając bloki zer, wprowadza się separator bloków :: (podwójny dwukropek). Dopuszczalny jest tylko jeden podwójny dwukropek :: w adresie. Poniższe adresy są równoznaczne:

```
2001:0db8:0000:0000:0000:0000:1234:abcd
2001:0db8:0:0:0:0:1234:abcd
2001:0db8:0:0:1234:abcd
2001:0db8::1234:abcd
2001:0db8:::1234:abcd
```

65 PODSTAWY LOKALNYCH SIECI KOMPUTEROWYCH

W adresacji wykorzystywanej w protokole IPv6 używane są trzy typy adresów:

- unicast** – identyfikujące pojedynczy interfejs,
- multicast** – identyfikujące grupę interfejsów (mogą one należeć do różnych węzłów),
- anycast** – podobnie jak adresy multicast, identyfikują one grupę interfejsów, jednak pakiet wysyłany na adres anycast jest dostarczany do najbliższego węzła, np. najbliższego serwera DNS.

W protokole IPv6 nie występuje pojęcie komunikacji broadcastowej (dane rozsyłane do wszystkich węzłów w danej podsieci). Aby wysłać dane do wielu odbiorców jednocześnie, należy korzystać z komunikacji multicastowej. W IPv6 wyróżniane są zakresy adresów:

**Adresy lokalne dla łącza (link-local address)** – wykorzystywane tylko do komunikacji w jednym segmencie sieci lokalnej lub przy połączeniu typu point-to-point. Routery nie przekazują pakietów z adresami lokalnymi. Adresy te mają prefiks FE80::/10. Każdy interfejs musi mieć przydzielony co najmniej jeden adres lokalny dla łącza, nawet jeżeli posiada adres globalny lub unikalny adres lokalny. Zakres ten odpowiada zakresowi APIPA w IPv4 (169.254.0.0/16).

**Unikalne adresy lokalne (unique local address)** – adresy będące odpowiednikami adresów prywatnych z protokołu IPv4. Adresy te mają prefiks FC00::/7.

**Adresy globalne (global unicast address)** – adresy będące odpowiednikami adresów publicznych z protokołu IPv4. Adresy te to wszystkie inne nie wymienione w wcześniejszych punktach.

W protokole IPv6 zdefiniowano również adresy specjalne, np.:

- ::1/128 – adres nieokreślony (zawierający same zera);
- ::1/128 – pętla zwrotna (loopback) – adres wskazujący na host lokalny;
- 2001:db8::/32 – pula wykorzystywana w przykładach i dokumentacji – nigdy nie będzie wykorzystywana produkcyjnie;
- ff00::/8 – pula multicastowa używana do komunikacji multicast.

Nagłówek pakietu w protokole IPv6 został uproszczony (składa się z mniejszej liczby pól) i jest łatwiejszy w przetwarzaniu przez routery. Składa się z nagłówka podstawowego i nagłówków rozszerzających. Nagłówki rozszerzające, następujące po nagłówku głównym IPv6, są opcjonalne i zawierają dodatkowe opcje protokołu.

W skład podstawowego nagłówka wchodzi pola:

- wersja (4 bity) – definiująca wersję protokołu, w przypadku IPv6 pole to zawiera wartość 6 (bitowo 0110);
- klasa ruchu (8 bitów) – określa priorytet przesyłania pakietu (odpowiednik pola Type of Service z IPv4);
- etykieta przepływu (20 bitów) – pole służące do oznaczania strumienia pakietów IPv6;
- długość danych (16 bitów) – wielkość pakietu, nie wliczając długości podstawowego nagłówka (wliczając jednak nagłówki rozszerzające);
- następny nagłówek (8 bitów) – identyfikuje nagłówek rozszerzający występujący bezpośrednio po nagłówku IPv6;
- limit przeskoków (8 bitów) – ilość węzłów sieci, po przejściu których pakiet zostaje usunięty z sieci (odpowiednik pola TTL z IPv4);
- adres źródłowy (128 bitów) – adres węzła, który wysłał pakiet;
- adres docelowy (128 bitów) – adres węzła, do którego adresowany jest pakiet.

Na rysunku 16.1 ramką zakreślono adres IPv6, przypisany do połączenia lokalnego w komputerze z zainstalowanym systemem Windows 7. Adresy IPv6 można skonfigurować również w systemie Windows XP i we wszystkich nowszych od XP oraz w większości nowych dystrybucji Linuksa.

Mimo zalet oraz gotowości systemów operacyjnych do obsługi, adresowanie IPv6 nie jest jeszcze powszechnie stosowane. Jest to spowodowane koniecznością wymiany sprzętu sieciowego (lub przynajmniej oprogramowania) u dostawców internetu, co jest operacją kosztowną i wymaga czasu.



```

C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\hp>ipconfig /all

Konfiguracja IP systemu Windows

Nazwa hosta . . . . . : n114
Sufiks podstawowej domeny DNS . . . :
Typ sieci . . . . . : Hsbydoub
Routing IP włączony . . . . . : Nie
Serwer WINS Proxy włączony . . . . : Nie

Karta Ethernet Połączenia lokalne:

Sufiks DNS konkretnego połączenia : Karta Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter
Opis . . . . . :
Adres fizyczny . . . . . : 88-83-FF-14-C8-09
DHCP włączone . . . . . : Nie
Automatyczna konfiguracja włączona . . : Tak
Adres IPv6 połączenia lokalnego . . . : fe80::15c0f:11e7:d0h3:ac18:10c(Preferowane)
Adres IPv4 . . . . . : 192.168.0.123(Preferowane)
Maska podsieci . . . . . : 255.255.255.0
Brama do świata . . . . . : 192.168.0.1
Serwery DNS . . . . . : 192.168.0.108
Metody DNS przez Topip . . . . . : Włączony
  
```

Rys. 16.1. Konfiguracja adresu IPv6 połączenia lokalnego

### SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Sprawdź, czy Twój komputer ma przydzielony adres IPv6 (polecenie ipconfig).
  - Jeżeli Twój komputer ma przydzielony adres IPv6, to sprawdź, czy odpowiada na ping (polecenie ping -6 ::1).
  - Jeżeli Twój komputer ma przydzielony adres IPv6, to sprawdź, czy komputer kolegi odpowiada na ping (polecenie ping -6 <adresIPv6>).

Pozdrawiam 1TI

Bogusława Kocątek