

**Konfiguracja i zarządzanie dynamicznymi trasami protokołu IPv6
w sieci wielosegmentowej**

Numer ćwiczenia: 4

Laboratorium z przedmiotu:
Zarządzanie sieciami i usługami telekomunikacyjnymi

Kod przedmiotu: TS2D200012

1. Ogólna charakterystyka ćwiczenia

Wersja 6 protokołu IP (IPv6) została opracowany w latach 90-tych ubiegłego wieku jako kolejna wersja protokołu IPv4. Ze względu na ogromne upowszechnienie IPv4, wdrażanie protokołu IPv6 (w dużym stopniu niezgodnego z IPv4) przebiega wolniej niż zakładano z początku, jednak ze względu na kończące się zasoby adresowe IPv4 oraz rozwój rozwiązań typu IoT (*Internet of Things*, Internet Rzeczy) można oczekiwać, że w najbliższym czasie protokół IPv6 będzie wykorzystywany coraz szerzej. Głównymi cechami odróżniającymi IPv6 od IPv4 są:

- znacznie (wręcz niewyobrażalnie) większa przestrzeń adresowa dla urządzeń, dzięki wprowadzeniu adresów 128-bitowych,
- struktura nagłówka pozwalająca na dokładanie kolejnych nagłówków związanych z realizacją określonych funkcji (np. fragmentacja pakietów, zabezpieczenia AH i ESP).

Celami tego ćwiczenia jest zaznajomienie z zasadami i sposobem konfiguracji wybranych protokołów routingu dynamicznego w sieciach z protokołem IPv6.

2. Przygotowanie do zajęć

Załącznikiem do instrukcji jest dokument zawierający fragmenty pracy dyplomowej inżynierskiej Mateusza Luteckiego pt. „Konfiguracja i badanie routingu w sieci IPv6” zawierające opisy wykonania konfiguracji będących przedmiotem ćwiczenia.

Informacje dotyczące konfiguracji protokołu IPv6 w systemie operacyjnym Windows 2003 Server dostępne są pod adresem:
<https://support.microsoft.com/en-us/kb/325449>

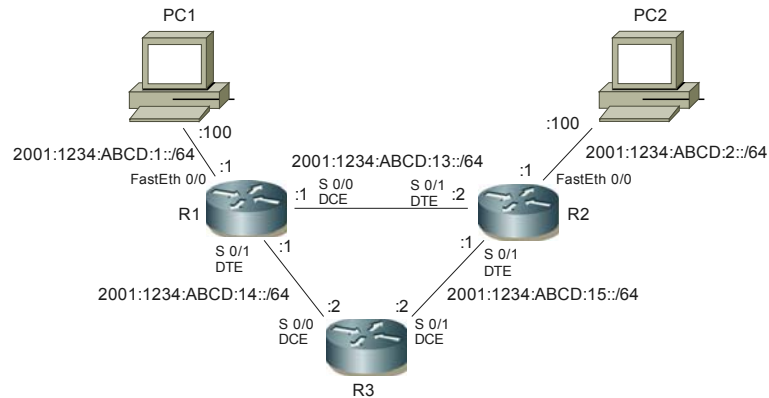
Komendy routerów Cisco związane z protokołem IPv6 zestawione są w dokumentach:

<http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/ipv6/configuration/12-4t/ipv6-12-4t-book.html>
<http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/ipv6/command/ipv6-cr-book.html>

3. Plan wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego

I. Wstępna konfiguracja układu sieciowego

1. Połączyć routery **R1**, **R2**, **R3** oraz stacje **PC1** i **PC2** według poniższego schematu.



Adresy IPv6 wykorzystywane w ćwiczeniu mają format:

2001:1234:ABCD:x::y, gdzie:

x jest numerem podsieci, a y identyfikatorem interfejsu w stacji.

W szczególności w ćwiczeniu występują następujące podsieci:

- 2001:1234:ABCD:1::/64 – podsieć na interfejsie Fast0/0 w R1
- 2001:1234:ABCD:2::/64 – podsieć na interfejsie Fast0/0 w R2
- 2001:1234:ABCD:13::/64 – podsieć pomiędzy R1 i R2
- 2001:1234:ABCD:14::/64 – podsieć pomiędzy R1 i R3
- 2001:1234:ABCD:15::/64 – podsieć pomiędzy R2 i R3

2. Nadać poszczególnym routerom odpowiednie nazwy (**R1**, **R2** i **R3**).
3. W routerach uruchomić przesyłanie pakietów unicast IPv6.
4. Skonfigurować adresy IP interfejsów Ethernet routera **R1** (*FastEth 0/0*) oraz stacji **PC1** tak, aby pracowały one w ramach sieci IP 2001:1234:ABCD:1::/64 z identyfikatorami interfejsów odpowiednio 1 i 100 (czyli np. stacja PC1 ma adres IP 2001:1234:ABCD:1::100/64).
5. Skonfigurować adresy IP interfejsów Ethernet routera **R2** (*FastEth 0/0*) oraz stacji **PC2** tak, aby pracowały one w ramach sieci IP 2001:1234:ABCD:2::/64 z identyfikatorami interfejsów odpowiednio 1 i 100.
6. Po skonfigurowaniu wymienionych w poprzednim punkcie interfejsów sprawdzić poprawność ich pracy (np. korzystając z poleceń **sh ipv6 int**, **sh conntrollers**, **ping**).

7. Skonfigurować i sprawdzić poprawność pracy połączenia pomiędzy routerami **R1** i **R2** (interfejsy *Serial 0/0*).
8. Skonfigurować i sprawdzić poprawność pracy połączeń pomiędzy routerami **R1** i **R3** oraz **R2** i **R3** (nazwy interfejsów oraz przykładowe numery sieci podane są na rysunku).

II. Konfiguracja i badanie protokołu RIPnG

1. W zestawionej topologii sieciowej skonfigurować protokół RIPnG na wszystkich wykorzystywanych przez routery interfejsach.
2. Sprawdzić poprawność konfiguracji, odczytując tablicę routingu, parametry i aktualny stan aktywnego procesu protokołu routingu IPv6.
3. Sprawdzić połączenie hostów z bramą domyślną, a także sprawdzić łączność między hostami. W razie braku komunikacji sprawdzić poprawność przeprowadzonych konfiguracji.
4. Sprawdzić zachowanie się protokołu RIPnG (użyć debug ipv6 rip, zbadać zawartość tablicy routingu) po odłączeniu od struktury jednej z sieci ethernet i dołączeniu do struktury sieci ethernet.
5. Sprawdzić łączność między hostami, sprawdzić tablicę routingu przy wyłączonym interfejsie serial, użyć polecenia shutdown.
6. Ustawić metrykę sieci pomiędzy PC1 oraz PC2 w taki sposób, aby istniały 2 alternatywne trasy (metryki obu tras powinny być równe) w tablicy routingu. Odczytać tablicę routingu oraz bazę danych danego protokołu (polecenie show ipv6 rip database). Użyć polecenia tracert pomiędzy hostami.

III. Konfiguracja i badanie protokołu OSPFv3

1. W zestawionym układzie sieciowym skonfigurować protokół routingu OSPFv3 w routerach na wszystkich wykorzystywanych interfejsach.
2. Sprawdzić poprawność działania struktury sieciowej (tzn. dostępność wszystkich przyłączonych sieci z poziomu wybranego routera oraz hosta) odczytując jego tablicę routingu, tablicę sąsiadów, parametry, aktualny stan aktywnego procesu protokołu routingu IPv6 oraz szczegółowy wykaz dla każdego włączonego interfejsu.
3. Sprawdzić łączność między hostami, sprawdzić tablicę routingu przy wyłączonym interfejsie serial, użyć polecenia shutdown.
4. Przełączyć jeden z interfejsów FastEthernet w tryb passive. Sprawdzić przy użyciu komendy show ipv6 ospf interface fastethernet0/0 czy FA0/0 jest teraz pasywny, sprawdzić tablicę routingu.
5. Sprawdzić koszt dla interfejsu Fastethernet oraz serial. Zmienić domyślne ustawienie pasma odniesienia na wartość 1000 na każdym routerze. Sprawdzić nowy koszt dla każdego interfejsu.

6. Ustawić domyślną wartość pasma odniesienia za pomocą komendy *auto-cost reference-bandwidth* 100.
7. Ustawić pasmo na wszystkich interfejsach szeregowych w topologii na wartość 128. Sprawdzić jak się zmieniła metryka do poszczególnych sieci.
8. Ustawić metrykę na interfejsie S0/1 na routerze R3 w taki sposób, aby metryka była większa niż łączny koszt trasy do PC2 przez R1.
9. Sprawdzić tablicę routingu i wyjaśnić dlaczego trasy do sieci ze stacją PC2 w R3 przebiega teraz przez router R1.

W sprawozdaniu należy zamieścić wyniki uzyskane przy wykonywaniu poszczególnych części ćwiczenia oraz ich interpretację, a także własne uwagi i spostrzeżenia powstałe w trakcie wykonywania ćwiczenia.

4. Wymagania BHP

Zgodnie z podanymi na pierwszych zajęciach i potwierdzonymi przez studentów zasadami obowiązującymi w pomieszczeniu, w którym odbywają się ćwiczenia. Stosowny regulamin BHP jest też wywieszony w pomieszczeniu laboratorium.

5. Literatura

1. Desmeules R.: IPv6. Sieci oparte na protokole IP w wersji 6. Implementacja, projektowanie, konfiguracja, wdrożenia. PWN-MIKOM, Warszawa, 2006.
2. Graziani Rick: IPv6 Presentations.
<http://www.cabrillo.edu/~rgraziani/ipv6-presentations.html>
3. Microsoft KB 325449: How to install and configure IP version 6 in Windows Server 2003 Enterprise Server.
<https://support.microsoft.com/en-us/kb/325449>
4. Cisco IPv6 Configuration Guide, Cisco IOS Release 12.4T.
<http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/ipv6/configuration/12-4t/ipv6-12-4t-book.html>
5. Cisco IOS IPv6 Command Reference.
<http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/ipv6/command/ipv6-cr-book.html>