

Dynamiczny wybór trasy w routerach Cisco

1 Wprowadzenie

Wymagania wstępne: wykonanie ćwiczenia „Stacyjny wybór trasy w routerach Cisco”.

Przy *dynamicznym* wyborze trasy routery, stosując pewien protokół sieciowy (nazywany protokołem wyboru tras, ang. routing protocol), automatycznie budują swoje tablice tras. Protokół wyboru tras umożliwia ponadto automatyczne dostosowanie zawartości tablic do zmian topologii sieci na skutek awarii, dołączania czy odłączania węzłów sieci.

Wyróżnia się dwie najważniejsze odmiany protokołów dynamicznego wyboru trasy: protokoły typu odległość-kierunek (ang. distance-vector) oraz typu stan łącza (ang. link state). Celem obydwu jest obliczanie najkrótszych (zgodnie z przyjętą miarą) ścieżek między węzłami sieci, tak by pakiety były przesyłane jak najefektywniej. W protokołach typu odległość-kierunek routery okresowo przesyłają (pełną lub częściową) zawartość swojej tablicy tras tylko do routerów bezpośrednio z nimi sąsiadujących; przekazywana informacja zawsze uwzględnia „odległość”, czyli koszt dotarcia przez nadawcę do danej sieci (ang. distance), oraz „kierunek”, będący węzłem, przez który nadawca dociera do tej sieci (ang. vector). W protokołach typu stan łącza routery przesyłają natomiast tylko informacje o swoich bezpośrednich sąsiadach (inaczej – o stanach swoich łączy) do wszystkich routerów w sieci. Pozwala to routerom na poznanie topologii całej sieci i samodzielne obliczenie na jej podstawie najkrótszych ścieżek. Do najpopularniejszych protokołów dynamicznego wyboru tras należą RIP (Routing Information Protocol, typu odległość-kierunek), OSPF (Open Shortest Path First, typu stan łącza) oraz BGP (Border Gateway Protocol, protokół wyboru tras między systemami autonomicznymi).

Niniejsze ćwiczenie polega na konfigurowaniu protokołu RIP w środowisku routerów Cisco. W dalszej części wstępu opisane są polecenia potrzebne do wykonania ćwiczenia.

1.1 Polecenia router i network

Polecenie **router** pozwala wybrać protokół, który będzie stosowany. Poleceniem **network** zaś określa się adresy sieci bezpośrednio przyłączonych do routera, które powinien on ogłaszać sąsiadnym routerom. Protokół aktywowany jest na wszystkich interfejsach, których adresy IP obejmuje parametr polecenia **network**.

1.2 Przykładowa konfiguracja

Zamieszczone tu przykładowe komendy dotyczą ukazanego niżej routera:



Konfiguracja interfejsów:

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# interface serial 0
Router(config-if)# ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Router(config-if)# clock rate 56000
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)# interface Ethernet 0
Router(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)# exit
```

Konfiguracja protokołu RIP:

```
Router(config)# router rip
Router(config-router)# network 192.168.1.0
Router(config-router)# network 192.168.2.0
```

2. Organizacja, wymagany sprzęt i oprogramowanie

- zadanie wykonywane jest przez wszystkich studentów;
- sprzęt: 12 komputerów PC, 5 ruterów Cisco;
- oprogramowanie terminali: program HyperTerminal (Windows) lub minicom (Linux)

3. Zadania

1. Zapoznać się ze składnią powyższych poleceń.
2. Dla załączonego w Dodatku rysunku zaproponować schemat adresacji IP bez podziału sieci na podsieci; użyć adresów prywatnych; zmienić stosownie adresy komputerów.
3. Zgodnie z przyjętym schematem adresacji skonfigurować interfejsy ruterów i protokół RIP. Następnie wyświetlić (polecenie `show ip route`) i zinterpretować zawartość tablicy tras.

4. Pytania sprawdzające

1. Jakie są zalety i wady dynamicznego wyboru trasy?
2. Jakie znasz przykłady protokołów typu odległość-kierunek i typu stan łącza?
3. Jakie są zasadnicze różnice między protokołami obydwu tych typów?
4. Na czym polega problem zliczania w nieskończoność dla protokołów typu odległość-kierunek? Podaj przykładową sekwencję zdarzeń, dla której problem ten zajdzie. Jak się go rozwiązuje?
5. Czy protokoły RIP i OSPF wykorzystują warstwę transportową? Jeśli tak, jakich numerów portów używają? Jeśli nie, jak są zaimplementowane?

5. Literatura

1. Protokoły dynamicznego wyboru trasy: książki A. S. Tanenbaum „Computer Networks” oraz J. F. Kurose i K. Ross „Computer Networking – A Top-Down Approach Featuring the Internet”.
2. Polecenia konfiguracyjne ruterów Cisco: serwis internetowy www.cisco.com.

Dodatek – topologia sieci ruterów Cisco

