

Temat ćwiczenia:

Konfiguracja i badanie protokołów routingu dynamicznego

Numer ćwiczenia: 3

Laboratorium z przedmiotu:
Systemy i sieci telekomunikacyjne 2

Kod przedmiotu: TS1C410202

Instrukcję opracował:
dr inż. Andrzej Zankiewicz

1. Ogólna charakterystyka ćwiczenia

Proces routingu w sieci TCP/IP polega na przekazywaniu pakietów IP oraz na wyborze trasy przez którą przesyłane są te pakiety. W przypadku routingu statycznego trasa ta ustalona jest na stałe w procesie konfiguracji urządzeń sieciowych (w szczególności routerów). Rozwiązanie takie zapewnia dużą stabilność działania sieci, prostą konfigurację oraz wysoki poziom bezpieczeństwa, jednak jest dość kłopotliwe w przypadku częstych zmian struktury sieci. Dlatego routing statyczny stosowany jest głównie w przypadku niezbyt złożonych architektur sieciowych oraz w wybranych fragmentach struktur bardziej rozbudowanych.

W rozległych strukturach sieci IP stosowany jest routing dynamiczny, który zapewnia automatyczną aktualizację tabel tras w routerach oraz optymalny dobór trasy na podstawie określonych kryteriów. Routing dynamiczny realizowany jest poprzez dedykowane protokoły routingu dynamicznego. Umożliwiają one automatyczne przesyłanie pomiędzy routerami informacji o dostępnych przez te routery trasach. Dzięki zastosowaniu protokołu routingu dynamicznego zmiany topologii sieci nie wymagają ręcznej zmiany konfiguracji urządzeń (w szczególności routerów).

Ze względu na zakres zastosowań protokoły routingu dynamicznego można podzielić na wewnętrzne i zewnętrzne. Protokoły wewnętrzne stosowane są wewnątrz systemów autonomicznych (tzn. systemów zarządzanych przez pojedyncze ośrodki), a protokoły zewnętrzne wymieniają informacje o dostępnych trasach pomiędzy systemami autonomicznymi.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie z wewnętrznymi protokołami routingu dynamicznego RIP (*Routing Information Protocol*) i EIGRP (*Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*), zasadami ich konfiguracji oraz badanie zachowania się sieci korzystającej z tych protokołów.

2. Przygotowanie do zajęć

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia należy zapoznać się z następującymi materiałami:

- Całość niniejszej instrukcji.
- Informacje o protokołach routingu dynamicznego RIP i EIGRP (dobrym źródłem jest np. [2], rozdziały 3-9).
- Dokumentacja systemów operacyjnych routerów CISCO dotycząca konfiguracji protokołów RIP i EIGRP.

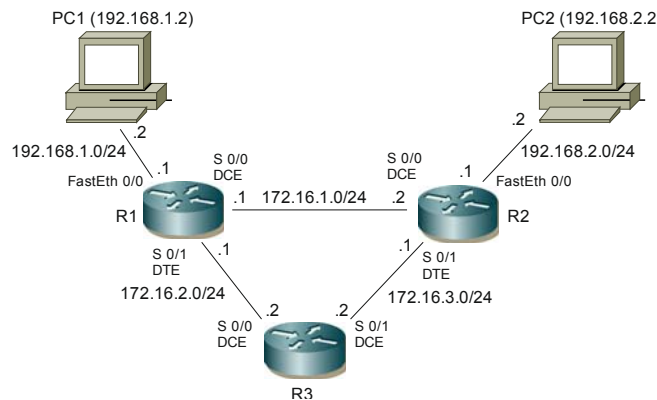
Przygotować propozycję metody pozwalającej na sprawdzenie działania reguły *split horizon*.

Informacje zawarte w podanych powyżej źródłach stanowią minimum wiedzy teoretycznej **niezbędnej** do przystąpienia i prawidłowego wykonania ćwiczenia.

3. Plan wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego

Wstępna konfiguracja układu sieciowego

1. Połączyć routery **R1**, **R2**, **R3** oraz komputery **PC1** i **PC2** według poniższego schematu.
2. Nadać poszczególnym routerom odpowiednie nazwy (**R1**, **R2** i **R3**).
3. Skonfigurować adresy IP na poszczególnych interfejsach zgodnie z danymi zamieszczonymi na schemacie.
4. Skonfigurować pozostałe parametry interfejsów routerów (np. szybkość pracy szeregowych portów DCE).



Konfiguracja i badanie protokołu RIP

5. W zestawionym układzie sieciowym skonfigurować protokół RIP (wersja 2) w routerach na wszystkich wykorzystywanych interfejsach. W konfiguracji protokołu RIP wyłączyć opcję automatycznego łączenia tras na granicy sieci głównych (komenda **no auto-summary**).
6. Sprawdzić poprawność działania struktury (tzn. dostępność wszystkich przyłączonych sieci z poziomu wybranego routera oraz hosta) odczytując jego tablicę routingu (polecenie **sh ip route**) oraz korzystając z komend **ping** i **traceroute**.
7. Zarejestrować wysyłane i odbierane komunikaty protokołu RIP korzystając z polecenia **debug** routera. Zwrócić uwagę czy w odbieranych komunikatach znajdują się informacje o trasach nie uwzględnione w tabeli routingu. Zinterpretować wysyłane informacje o sieciach w kontekście klasowości protokołu RIP w wersji 1.
8. Sprawdzić zachowanie się protokołu RIP (wysyłane i odbierane komunikaty, oraz zawartość tablicy routingu) po odłączeniu od struktury jednej z sieci Ethernet. Obserwacje przeprowadzić zarówno w przypadku całkowitego wyłączenia interfejsu (polecenie **shutdown**) jak i w przypadku przełączenia interfejsu w tryb pasywny dla danego protokołu routingu.

9. Sprawdzić zachowanie się protokołu RIP (wysyłane i odbierane komunikaty oraz zawartość tablicy routingu) po ponownym podłączeniu sieci odłączonej w poprzednim punkcie.
10. Wymusić zmianę trasy pomiędzy **PC1** i **PC2** poprzez podniesienie w routerze **R1** metryki trasy do sieci 192.168.2.0 otrzymywanej z **R2**.
11. Porównać trasy **PC1→PC2** oraz **PC2→PC1** (zawartość tablic routingu, wynik polecenia **traceroute**).
12. Zarejestrować analizatorem protokołów komunikaty RIP wysyłane przez interfejs Ethernet w routerze **R1**. Zwrócić uwagę na jakie adresy (MAC oraz IP) wysyłane są te komunikaty.
13. Dobrać w **R1** wartość podniesienia metryki trasy do sieci 192.168.2.0 otrzymywanej z **R2** w taki sposób, aby była ona równa metryce do tej sieci otrzymywanej z **R3**. Sprawdzić trasę **PC1→PC2** w trybach przełączania procesowego (*process switching*) oraz szybkiego (*fast switching*).

Uwaga

Aby możliwe było użycie tych trybów, należy w routerach wyłączyć korzystanie z techniki CEF - *Cisco Express Forwarding* poprzez komendę konfiguracyjną **no ip cef**.

Wskazówka

Trasę **PC1→PC2** można zidentyfikować poprzez wykonanie komendy **ping** od PC1 do PC2 i sprawdzenie wartości TTL w otrzymywanych odpowiedziach.

Konfiguracja i badanie protokołu EIGRP

14. W zestawionym układzie sieciowym skonfigurować protokół routingu EIGRP w routerach na wszystkich wykorzystywanych interfejsach.
15. Sprawdzić poprawność działania struktury (tzn. dostępność wszystkich przyłączonych sieci z poziomu wybranego routera oraz hosta) odczytując jego tablicę routingu (polecenie **sh ip route**) oraz korzystając z komend **ping** i **traceroute**.
16. Wyliczyć samodzielnie metrykę protokołu EIGRP dla sieci 192.168.2.0 w routerze **R1** i porównać ją z wartością wyznaczoną przez router.
17. Wykorzystać opcję *variance* w protokole EIGRP w celu uzyskania równoważenia ruchu z sieci 192.168.1.0 do sieci 192.168.2.0 poprzez oba interfejsy szeregowy w routerze **R1**.

Wskazówka

W celu sprawdzenia działania opcji *variance* można znacznie zmniejszyć szybkość pracy jednego z łączy pomiędzy routerami. Wówczas możliwa będzie identyfikacja trasy pakietu poprzez sprawdzenie opóźnienia w teście typu **ping**

Badanie działania reguły *split horizon*

18. Korzystając z metody zaproponowanej w ramach przygotowania do ćwiczenia zaobserwować działanie reguły *split horizon* w zestawionym układzie sieciowym z protokołem routingu RIP.

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. Józefiak A.: CCNA 200-125. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco. Helion, Gliwice, 2017.
2. Graziani R., Johnson A.: Akademia sieci Cisco. CCNA Exploration. Semestr 2. Protokoły i koncepcje routingu. PWN, Warszawa, 2008.
3. Pierścionek W., Zejer P.: Kurs przygotowawczy do egzaminu CCNA. Część 5, 6. *PC Kurier* 14, 18/2001.
4. Dokumentacja techniczna *Cisco* (dostępna w laboratorium oraz w witrynie www.cisco.com)