Politechnika Białostocka

Wydział Elektryczny

Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej

Instrukcja do zajęć laboratoryjnych

Temat ćwiczenia:

Realizacja kontroli ruchu w sieci IP z wykorzystaniem list dostępowych (ACL)

Numer ćwiczenia: **5**

Laboratorium z przedmiotu:
Systemy i sieci telekomunikacyjne 2

Kod przedmiotu: TS1C410202

Instrukcję opracował:
dr inż. Andrzej Zankiewicz

Białystok 2018

1. Ogólna charakterystyka list dostępowych

Każdy system operacyjny routerów Cisco (IOS) ma wbudowany mechanizm filtrowania ruchu poprzez listy dostępu (ACL – *Access Control List*). Filtrowanie pakietów jest jedną z podstawowych metod zabezpieczenia i ograniczenia ruchu w sieci. Mechanizm ten pozwala określić pomiędzy jakimi sieciami (źródłowa, docelowa) może odbywać się komunikacja, a także umożliwia wskazanie typu pakietów oraz aplikacji dopuszczanych do korzystania z danego połączenia. Lista ACL stanowi zestaw kryteriów, na podstawie których odpowiednie procesy routera podejmują decyzję, co zrobić z pakietami danego typu. Ta decyzja musi być jednoznaczna i sprowadza się do wyboru między dwoma stanami: zgoda na przetworzenie pakietu (*allow*) lub odmowa (*deny*). Pojęcie list dostępu wykracza znacznie poza operację prostego filtrowania pakietów przez router, a listy ACL mają zastosowanie m.in. w takich elementach konfiguracyjnych routera, jak:

- Ustalenie priorytetów i kolejkowania ruchu na interfejsach routera. Procesy te pozwalają wskazać kolejność przetwarzania pakietów na poszczególnych interfejsach oraz umożliwiają zrównoważenie ruchu w sieci.
- Ograniczenie zawartości uaktualnień tras wysyłanych przez protokoły routingu dynamicznego. To ograniczenie może również dotyczyć uaktualniania tablicy routingu przez router odbierający ogłoszenia tras. Proces ten nazywany jest również filtrowaniem tablicy routingu.
- Wskazanie tras otrzymywanych protokołem RIP w celu wykonania operacji zwiększenia metryki.
- Określenie pakietów, które spowodują zainicjowanie dodzwanianego połączenia DDR (*Demand Dial Routing*) z innym urządzeniem w sieci rozległej.
- Wskazanie ruchu, który ma być dodatkowo zabezpieczony, np. uwierzytelniany lub szyfrowany specjalizowanymi procesami w rodzaju protokołu IPsec.
- Opisanie ograniczeń dostępu do routera poprzez wirtualne linie terminalowe, czyli poprzez telnet.

Jak widać, listy dostępowe mogą być wykorzystywane do konfiguracji wielu procesów nie zawsze związanych z bezpieczeństwem sieci. Listy dostępowe mogą być podzielone na następujące grupy:

- listy standardowe – filtrują tylko na podstawie źródłowych adresów IP;
- listy rozszerzone – w regułach filtracji mogą uwzględniać źródłowe i docelowe adresy IP, źródłowe i docelowe numery portów TCP, flagi (znaczniki TCP), protokoły (np. ip, tcp, udp, icmp);
- listy złożone:
  - dynamiczne listy ACL – pozwalają na dynamiczne uaktywnienie zdefiniowanej wcześniej reguły listy po pomyślnym uwierzytelnieniu się użytkownika na routerze poprzez telnet lub SSH;
  - zwrotne listy ACL – zezwalają na ruch wyjściowy, a ruch wejściowy ograniczają do odpowiedzi na sesje rozpoczęte na routerze (jest to bardziej precyzyjna forma filtracji niż listy rozszerzone z parametrem *established*);
  - czasowe listy ACL – umożliwiają kontrolę dostępu na podstawie pory dnia i tygodnia.

- listy kontekstowe (CBAC – Context-Based Access List) - pozwalają na filtrację ruchu na podstawie protokołu warstwy aplikacyjnej (np. ftp) bez konieczności parametrów sieciowych tego ruchu (np. numerów portów TCP).

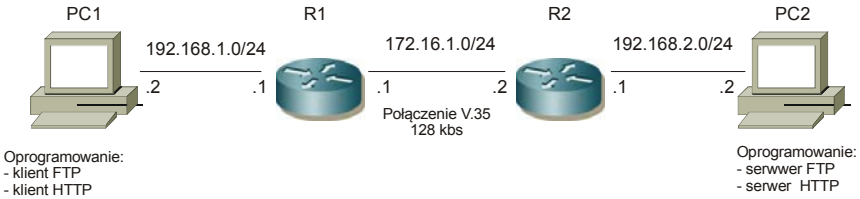
Celem ćwiczenia jest zapoznanie z zasadami tworzenia i wykorzystywania rozszerzonych list dostępowych dla protokołu IP oraz usług korzystających z protokołów transportowych TCP i UDP.

2. Przygotowanie do zajęć

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia należy zapoznać się z następującymi materiałami:
- Całość niniejszej instrukcji.
- Podstawowe informacje o listach dostępu np. w publikacji [1].
- **Proces nawiązywania połączeń i przebieg transmisji w protokołach TCP oraz FTP (zarówno w trybie pasywnym jak i aktywnym).**
- Dokumentacja systemów operacyjnych routerów CISCO dotycząca konfiguracji list dostępu.

3. Plan wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego

1. Połączyć routery **R1**, **R2** oraz komputery **PC1** i **PC2** według poniższego schematu.
2. Nadać poszczególnym routerom odpowiednie nazwy (**R1**, **R2**).
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).



5. Skonfigurować w routerach **R1** i **R2** routing statyczny tak, aby było dostępne połączenie pomiędzy stacjami **PC1** i **PC2**.
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. Z poziomu stacji **PC1** sprawdzić dostępność usług WWW i FTP na stacji **PC2** oraz odwrotnie.

8. W routerze R1 skonfigurować listę dostępu blokującą odpowiedzi *ping* (komunikat *echo replay* protokołu ICMP) wysyłane przez stację **PC1**. Sprawdzić poprawność pracy ustawionej listy (także poprzez analizę liczby „trafień" danej listy).
9. Skonfigurować i sprawdzić poprawność pracy listy dostępu blokującej dostęp do usługi WWW ze stacji **PC1**.
10. Skonfigurować listę dostępu blokującą nawiązywanie połączeń TCP do stacji **PC1**. Lista ta nie powinna blokować możliwości nawiązywania połączeń TCP przez stację **PC1** (np. do usług WWW oraz FTP w trybie pasywnym udostępnianych przez stację **PC2)**.

    Wskazówka: nawiązanie połączenia TCP wymaga przyjęcia przez stację segmentu TCP z ustawioną flagą SYN oraz bez ustawionej flagi ACK, co nie spełnia warunku opcji *established* w rozszerzonej liście dostępu.

    Dlaczego tak utworzona lista nie pozwala na nawiązywanie przez stację **PC1** połączeń FTP w trybie aktywnym?
11. Zmodyfikować listę utworzoną w poprzednim punkcie tak, aby stacja **PC1** mogła nawiązywać połączenia FTP także w trybie aktywnym.
12. Zaproponować i przetestować wykorzystanie listy ACL do zliczania liczby połączeń przyjmowanych przez określoną usługę (np. WWW) na stacji **PC2**.
13. Skonfigurować kierowanie komunikatów związanych z użyciem utworzonych list dostępowych do serwera usługi syslog.

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. Józefiok A.: CCNA 200-125. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco. Helion, Gliwice, 2017.
2. Graziani R., Vachon B.: Akademia sieci Cisco. CCNA Exploration. Semestr 4. Sieci WAN – zasady dostępu. Wydawnictwo PWN-MIKOM, Warszawa 2009.
3. Pierścionek W., Zejer P.: Kurs przygotowawczy do egzaminu CCNA. Część 7. *PC Kurier* 19/2001.
4. Sedayao J.: Cisco IOS. Listy dostępu. RM, Warszawa 2001.
5. Dokumentacja techniczna *Cisco* (dostępna w laboratorium oraz w witrynie www.cisco.com)