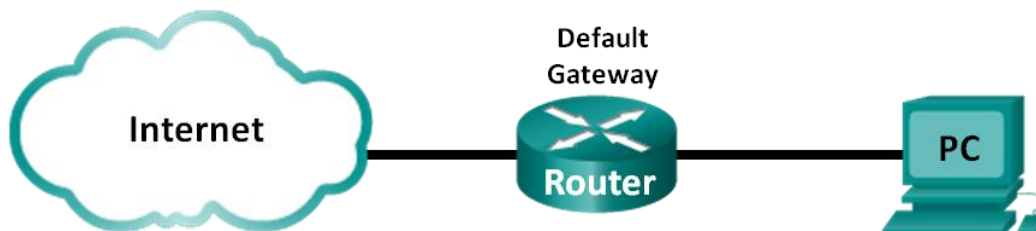


Laboratorium - Przeglądanie tablic routingu hosta

Topologia



Cele

Część 1: Dostęp do tablicy routingu hosta

Część 2: Badanie wpisów tablicy routingu IPv4 hosta

Część 3: Badanie wpisów tablicy routingu IPv6 hosta

Scenariusz

Aby uzyskać dostęp do zasobów w sieci, Twój komputer określi trasę do hosta docelowego, wykorzystując swoją tablicę routingu. Tablica routingu hosta jest podobna do tej na routerze, ale jest specyficzna dla lokalnego komputera i znacznie mniej skomplikowana. Aby pakiet mógł dotrzeć do lokalnego odbiorcy, wymagana jest lokalna tablica routingu hosta. Aby osiągnąć urządzenie docelowe w zdalnej sieci, wymagana jest zarówno lokalna tablica routingu hosta jak i tablica routingu routera. Polecenia **netstat-r** i **route print** umożliwiają wgląd w to, jak lokalny host kieruje pakiety do urządzeń docelowych.

W tym laboratorium, wyświetlisz i przeanalizujesz informacje z tablicy routingu hosta za pomocą poleceń **netstat-r** i **route print**. Określisz, w jaki sposób w zależności od adresu docelowego pakiety będą routowane przez komputer.

Uwaga: To ćwiczenie nie może być przeprowadzone przy użyciu Netlab. To ćwiczenie zakłada, że masz dostęp do Internetu.

Wymagane wyposażenie

- 1 PC (Windows 7, Vista or XP z dostępem do Internetu i wiersza poleceń)

Część 1. Dostęp do tablicy routingu hosta

Krok 1. Zapisz informacje o swoim PC.

Na komputerze, otwórz okno wiersza poleceń i wpisz polecenie **ipconfig /all**, aby wyświetlić i zapisać następujące informacje:

Adres IPv4	
Adres MAC	
Brama domyślna	

Krok 2. Wyświetl tablice routingu.

W oknie wiersza poleceń wpisz polecenie **netstat-r** (lub **route print**), aby wyświetlić tablicę routingu hosta.

```

C:\Users\user1>netstat -r
=====
Interface List
13...90 4c e5 be 15 63 .....Atheros AR9285 802.11b/g/n WiFi Adapter
1.....Software Loopback Interface 1
25...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
12...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft 6to4 Adapter
26...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #2
14...00 00 00 00 00 00 00 e0 Teredo Tunneling Pseudo-Interface
=====

IPv4 Route Table
=====
Active Routes:
Network Destination        Netmask          Gateway          Interface        Metric
0.0.0.0                    0.0.0.0          192.168.1.1      192.168.1.11      25
127.0.0.0                  255.0.0.0        On-link          127.0.0.1         306
127.0.0.1                  255.255.255.255  On-link          127.0.0.1         306
127.255.255.255            255.255.255.255  On-link          127.0.0.1         306
192.168.1.0                255.255.255.0    On-link          192.168.1.11      281
192.168.1.11              255.255.255.255  On-link          192.168.1.11      281
192.168.1.255             255.255.255.255  On-link          192.168.1.11      281
224.0.0.0                  240.0.0.0        On-link          127.0.0.1         306
224.0.0.0                  240.0.0.0        On-link          192.168.1.11      281
255.255.255.255            255.255.255.255  On-link          127.0.0.1         306
255.255.255.255            255.255.255.255  On-link          192.168.1.11      281
=====
Persistent Routes:
None

IPv6 Route Table
=====
Active Routes:
If Metric Network Destination      Gateway
14 58 ::/0 On-link
1 306 ::1/128 On-link
14 58 2001::/32 On-link
14 306 2001:0:9d38:6ab8:1863:3bca:3f57:fef4/128 On-link
14 306 fe80::/64 On-link
14 306 fe80::1863:3bca:3f57:fef4/128 On-link
1 306 ff00::/8 On-link
14 306 ff00::/8 On-link
=====
Persistent Routes:
None

```

Jakie są trzy sekcje wyświetlone w wynikach?

Krok 3. Przejrzyj listę interfejsów.

Pierwsza sekcja - lista interfejsów - wyświetla adres MAC i numer przypisany do każdego interfejsu sieciowego na hoście.

```

=====
Interface List
13...90 4c e5 be 15 63 .....Atheros AR9285 802.11b/g/n WiFi Adapter
1.....Software Loopback Interface 1
25...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter
12...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft 6to4 Adapter
26...00 00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft ISATAP Adapter #2
14...00 00 00 00 00 00 00 e0 Teredo Tunneling Pseudo-Interface
=====

```

Pierwsza kolumna to numer interfejsu. Druga kolumna to lista adresów MAC związanych z interfejsami sieciowymi hosta. Interfejsy te mogą obejmować karty Ethernet, Wi-Fi i adaptory Bluetooth. Trzecia kolumna pokazuje producenta i opis interfejsu.

W tym przykładzie, pierwsza linia wyświetla interfejs radiowy, który jest podłączony do sieci lokalnej.

Uwaga: Jeśli masz komputer z interfejsem Ethernet i kartą sieci bezprzewodowej, oba interfejsy będą wyświetlane na liście interfejsów.

Jaki jest adres MAC interfejsu podłączonego do sieci lokalnej? Jaki jest w porównaniu z adresem MAC zapisanym w kroku 1?

Druga linia to interfejs pętli zwrotnej. Interfejsowi pętli zwrotnej zostaje automatycznie przypisany adres IP 127.0.0.1, gdy na komputerze jest uruchomiony stos TCP / IP.

Ostatnie cztery linie przedstawiają technologię, która umożliwia komunikację w środowisku mieszanym i zawiera IPv4 oraz IPv6.

Część 2. Badanie wpisów tablicy routingu IPv4 hosta

W części 2 będziesz badał tablicę routingu IPv4 hosta. Tablica ta jest w drugiej sekcji wyniku polecenia **netstat-r**. Jest to lista wszystkich znanych tras IPv4, w tym połączeń bezpośrednich, sieci lokalnej i lokalnych tras domyślnych.

```
IPv4 Route Table
=====
Active Routes:
Network Destination        Netmask          Gateway          Interface        Metric
0.0.0.0                    0.0.0.0          192.168.1.1      192.168.1.11     25
127.0.0.0                  255.0.0.0        On-link          127.0.0.1        306
127.0.0.1                  255.255.255.255  On-link          127.0.0.1        306
127.255.255.255            255.255.255.255  On-link          127.0.0.1        306
192.168.1.0                255.255.255.0    On-link          192.168.1.11     281
192.168.1.11               255.255.255.255  On-link          192.168.1.11     281
192.168.1.255              255.255.255.255  On-link          192.168.1.11     281
224.0.0.0                  240.0.0.0        On-link          127.0.0.1        306
224.0.0.0                  240.0.0.0        On-link          192.168.1.11     281
255.255.255.255            255.255.255.255  On-link          127.0.0.1        306
255.255.255.255            255.255.255.255  On-link          192.168.1.11     281
=====
Persistent Routes:
None
```

Wyjście jest podzielone na pięć kolumn: sieć docelowa, maska podsieci, brama, Interfejs i metryka.

- Kolumna sieć docelowa pokazuje osiągalne sieci. Sieć docelowa jest używana wraz z maską podsieci do dopasowania docelowego adresu IP.
- Maska podsieci przedstawia maskę, której host używa do określenia części adresu sieci oraz hosta w adresie IP.
- Kolumna brama wskazuje adres, którego host używa do wysyłania pakietów do celu w zdalnej sieci. Jeśli cel jest bezpośrednio podłączony, to w kolumnie brama znajduje się wpis On-link.
- W kolumnie Interfejs wyświetlony jest adres IP, który został skonfigurowany na lokalnej karcie sieciowej. Używany jest on do przekazywania pakietu w sieci.
- Kolumna metryka, przedstawia jaki jest koszt używania danej trasy. Metryka jest używana do obliczenia najlepszej trasy do sieci docelowej. Preferowana trasa ma mniejszą metrykę niż pozostałe wyświetlone trasy.

Widać pięć różnych typów aktywnych tras:

- Lokalna trasa domyślna 0.0.0.0 wykorzystywana jest, gdy nie można dopasować pakietu do żadnej innej trasy w tablicy routingu. Pakiet taki zostanie wysłany do domyślnej bramy w celu dalszego przetwarzania. W tym przykładzie, pakiet zostanie wysłany do 192.168.1.1 z 192.168.1.11.
- Adresy pętli zwrotnej 127.0.0.0 - 127.255.255.255, są związane z bezpośrednim połączeniem i służą do dostarczania usług lokalnemu hostowi.
- Adresy w podsieci 192.168.1.0 - 192.168.1.255, są wszystkie związane z hostem i siecią lokalną. Jeśli miejsce docelowe pakietu jest w sieci lokalnej, pakiet wyjdzie interfejsem 192.168.1.11.
 - Adres lokalnej trasy 192.168.1.0 oznacza wszystkie urządzenia w sieci 192.168.1.0/24.
 - Adresem lokalnego hosta jest 192.168.1.11.
 - Adres rozgłoszeniowy sieci 192.168.1.255 jest używany do wysyłania wiadomości do wszystkich hostów w sieci lokalnej.
- Specjalne adresy typu multicast 224.0.0.0 (klasy D) są zarezerwowane do użytku zarówno przez interfejs pętli zwrotnej (127.0.0.1) jak i hosta (192.168.1.11).
- Lokalny adres rozgłoszeniowy 255.255.255.255 może być stosowany zarówno przez interfejs pętli zwrotnej (127.0.0.1) jak i hosta (192.168.1.11).

Bazując na zawartości tablicy routingu IPv4, jeśli komputer chce wysłać pakiet do 192.168.1.15, to co zrobi i gdzie go wyśle?

Jeśli komputer zechce wysłać pakiet do zdalnego hosta 172.16.20.23, to co zrobi i gdzie wyśle pakiet?

Część 3. Badanie wpisów tablicy routingu IPv6 hosta

W części 3, zbadasz tablicę routingu IPv6. Ta tablica jest wyświetlana w trzeciej sekcji wyniku polecenia **netstat -r**. Jest to lista wszystkich znanych tras IPv6, w tym połączeń bezpośrednich, sieci lokalnej i lokalnych tras domyślnych.

```

IPv6 Route Table
=====
Active Routes:
  If Metric Network Destination      Gateway
  14      58 ::/0                      On-link
  1       306 ::1/128                  On-link
  14      58 2001::/32                  On-link
  14      306 2001:0:9d38:6ab8:1863:3bca:3f57:fef4/128
                                         On-link
  14      306 fe80::/64                 On-link
  14      306 fe80::1863:3bca:3f57:fef4/128
                                         On-link
  1       306 ff00::/8                  On-link
  14      306 ff00::/8                  On-link
=====
Persistent Routes:
  None

```

Tablica routingu IPv6 różni się nagłówkami kolumn i formatem, ponieważ adresy IPv6 są 128-bitowe w przeciwieństwie do jedynie 32-bitowych adresów IPv4. Sekcja tablicy tras IPv6 ma cztery kolumny:

- Kolumna If pokazuje numery interfejsów sieciowych, na których włączona jest obsługa IPv6 z sekcji Lista Interfejsów wyświetlanej poleceniem **netstat -r**.
- Kolumna metryka, przedstawia jaki jest koszt używania danej trasy. Niższy koszt oznacza preferowaną trasę, a metryka służy do wyboru między wieloma trasami o tym samym prefiksie.
- Kolumna sieć docelowa przedstawia prefiks adresu dla trasy.
- Kolumna brama pokazuje adres IPv6 następnego przeskoku na drodze do adresu docelowego. On-link jest wyświetlane, gdy adres następnego przeskoku jest bezpośrednio przyłączony do hosta.

W tym przykładzie, rysunek przedstawia sekcję tras routingu IPv6 wygenerowaną poleceniem **netstat -r** pokazującą możliwe do osiągnięcia następujące miejsca docelowe:

- `::/0`: Jest to ekwiwalent domyślnej trasy lokalnej dla IPv6. Kolumna brama pokazuje adres link-local domyślnego routera.
- `::1/128`: Jest to ekwiwalent adresu pętli zwrotnej IPv4, dostarcza usług lokalnemu hostowi.
- `2001::/32`: Jest to globalny unicastowy prefiks sieci.
- `2001:0:9d38:6ab8:1863:3bca:3f57:fef4/128`: Jest to globalny unicastowy adres IPv6 komputera lokalnego.
- `fe80::/64`: Jest to adres typu link-local i reprezentuje wszystkie komputery w lokalnej sieci IPv6.
- `fe80::1863:3bca:3f57:fef4/128`: Jest to adres typu link-local tego komputera.
- `ff00::/8`: Są to specjalne adresy typu multicast, równoważne z adresami IPv4 224.xxx z zastrzeżonej klasy D.

Tablica routingu IPv6 hosta zawiera podobne informacje jak w tablica routingu IPv4. Jaka jest lokalna trasa domyślna dla IPv4 i jaka dla IPv6?

Jaki jest adres pętli zwrotnej i maska podsieci dla IPv4? Jaki jest adres pętli zwrotnej dla IPv6?

Ile adresów IPv6 zostało przypisanych do tego komputera?

Ile adresów rozgłoszeniowych zawiera tablica routingu IPv6?

Do przemyślenia

1. Jak wyznaczane są bity adresu sieci w IPv4? Jak to wygląda w przypadku IPv6?

2. Dlaczego w tablicach routingu hosta znajdują się zarówno informacje IPv4 jak i IPv6 ?
