

Laboratorium - Odczytywanie adresów MAC w urządzeniach sieciowych

Topologia



Tabela adresacji

Urządzenie	Interfejs	Adres IP	Maska podsieci	Brama domyślna
R1	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	nie dotyczy
S1	VLAN 1	nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy
PC-A	NIC	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1

Cele

Część 1: Utworzenie topologii i uruchomienie urządzeń

- Połączenie urządzeń zgodnie z topologią.
- Uruchomienie routera i przełącznika oraz (jeśli jest to konieczne) usunięcie konfiguracji oraz ponowne uruchomienie urządzeń.

Część 2: Konfiguracja urządzeń i weryfikacja połączeń

- Przypisanie statycznego adresu IP do karty sieciowej komputera PC-A.
- Konfiguracja podstawowych parametrów routera R1.
- Przypisanie statycznego adresu IP na R1.
- Weryfikacja połączeń sieciowych.

Część 3: Prezentacja, omówienie oraz analiza adresacji MAC w sieci.

- Analiza adresacji MAC komputera PC-A
- Analiza adresacji MAC routera R1.
- Wyświetlenie tablicy adresów MAC przełącznika S1.

Scenariusz

W sieciach Ethernet każde urządzenie jest identyfikowane poprzez adres MAC warstwy 2. Adres ten jest zapisany w karcie sieciowej. Ćwiczenie to zawiera przegląd oraz analizę komponentów, z których składa się adres MAC. Pokazane zostaną również sposoby uzyskania informacji o adresacji MAC różnych urządzeń sieciowych, takich jak router, przełącznik czy komputer PC.

W pierwszej kolejności połączysz urządzenia zgodnie z topologią. Następnie skonfigurujesz router i komputer PC zgodnie z załączoną tabelą adresacji. Zweryfikujesz swoją konfigurację testując połączenia za pomocą komendy ping.

Po skonfigurowaniu urządzeń i sprawdzeniu połączenia sieciowego, wywołasz serię różnych komend w celu uzyskania informacji i odpowiedzi na pytania dotyczące działania urządzeń sieciowych.

Uwaga: Routery używane w laboratorium CCNA to Cisco 1941 ISR (Integrated Services Routers) z oprogramowaniem Cisco IOS wersja 15.2(4)M3 (obraz universalk9). Zastosowane w laboratorium przełączniki to Cisco Catalyst 2960s z oprogramowaniem Cisco IOS wersja 15.0(2) (obraz lanbasek9). Podczas laboratorium można wykorzystać inne routery, przełączniki oraz wersje systemu Cisco IOS. Zależnie od modelu urządzenia i wersji systemu IOS dostępne komendy i wyniki ich działania mogą się różnić od prezentowanych w niniejszej instrukcji. Podczas laboratorium wykorzystaj Identyfikatory interfejsów znajdujące się w tabeli interfejsów routerów umieszczonej na końcu tej instrukcji.

Uwaga: Upewnij się, że konfiguracje routerów i przełączników zostały usunięte i nie mają konfiguracji startowej. Jeśli nie jesteś pewien, poproś o pomoc instruktora.

Wymagane wyposażenie

- 1 router (Cisco 1941 z oprogramowaniem Cisco IOS, wersja 15.2 (4) M3 obraz uniwersalny lub porównywalny)
- 1 przełącznik (Cisco 2960 Cisco IOS wersja 15.0 (2) obraz lanbasek9 lub porównywalny)
- 1 komputer PC (z systemem Windows 7, Vista, lub XP z emulatorem terminala takim jak Tera Term)
- Kable konsolowe do konfiguracji urządzeń Cisco przez port konsolowy
- Kable Ethernet zgodnie z zamieszczoną topologią

Część 1. Utworzenie topologii i uruchomienie urządzeń

W części 1 będziesz tworzyć sieć zgodnie z załączoną topologią, w razie potrzeby usuniesz istniejącą konfigurację urządzeń oraz będziesz tworzyć podstawową konfigurację routera i przełącznika.

Krok 1. Wykonaj okablowanie sieci zgodnie z topologią.

- a. Połącz wymagane urządzenia odpowiednimi kablami, tak jak pokazano na schemacie topologii.
- b. Włącz zasilanie wszystkich urządzeń pokazanych w topologii.

Krok 2. Zainicjalizuj i zrestartuj router oraz przełącznik.

Część 2. Konfiguracja urządzeń i weryfikacja połączeń

W części 2 zestawisz topologię i skonfigurujesz podstawowe ustawienia, takie jak adresy IP interfejsów, dostęp do urządzenia oraz hasła. Zajrzyj do tabeli adresacji oraz topologii aby uzyskać informacje na temat nazw urządzeń oraz ich adresacji.

Krok 1. Skonfiguruj adres IPv4 dla komputera PC.

- a. Skonfiguruj adres IPv4, maskę podsieci i adres bramy domyślnej dla komputera PC-A
- b. Wykonaj komendę ping na adres bramy domyślnej (interfejs R1) z poziomu wiersza poleceń komputera PC-A

Czy komendy ping zakończyły się powodzeniem? Dlaczego tak lub nie?

Krok 2. Skonfiguruj router.

- Podłącz się do konsoli routera i przejdź do trybu konfiguracji globalnej.
- Przypisz nazwę hosta routerowi bazując na tablicy adresacji.
- Wyłącz przeszukiwanie nazw domenowych.
- Skonfiguruj i włącz interfejs G0/1 routera.

Krok 3. Zweryfikuj połączenia sieciowe.

- Wykonaj polecenie ping z komputera PC-A do bramy domyślnej R1.
Czy polecenia ping zostały wykonane pomyślnie?

Część 3. Prezentacja, omówienie oraz analiza adresacji MAC w sieci.

Każde urządzenie w sieci Ethernet LAN posiada zapisany na stałe adres MAC (Media Access Control) w interfejsie sieciowym (NIC). Długość adresu MAC wynosi 48 bitów. Są one przedstawiane w postaci sześciu par cyfr szesnastkowych, oddzielonych od siebie przeważnie myślnikami, dwukropkami lub kropkami. Poniższy przykład przedstawia ten sam adres MAC zapisany przy użyciu trzech różnych notacji:

00-05-9A-3C-78-00 00:05:9A:3C:78:00 0005.9A3C.7800

Uwaga: adresy MAC są również nazywane adresami fizycznymi, adresami sprzętowymi lub ethernetowymi adresami sprzętowymi.

W części 3 użyjesz komend, dzięki którym będzie można zobaczyć adres MAC na komputerze PC, routerze oraz przełączniku, a także przeprowadzisz analizę właściwości każdego z nich.

Krok 1. Analiza adresacji MAC karty sieciowej komputera PC-A

Zanim rozpoczniesz analizę adresu MAC na komputerze PC-A, spójrz na przykład dotyczący karty sieciowej innego komputera. Jeśli chcesz zobaczyć adres MAC swojej karty sieciowej, wydaj polecenie `ipconfig /all`. Przykładowy ekran wynikowy jest przedstawiony poniżej. Zauważ, że w wynikach komendy `ipconfig /all` adresy MAC są określane jako adresy fizyczne. Odczytując adres MAC od lewej strony, sześć pierwszych cyfr w reprezentacji szesnastkowej związana jest z dostawcą (producentem) urządzenia. Te pierwsze sześć cyfr (3 bajty) znane są także jako unikatowy identyfikator organizacji (organizationally unique identifier - OUI). Ten 3-bajtowy kod jest przyporządkowywany dostawcy przez organizację IEEE. Jeśli chcesz znaleźć producenta, możesz użyć narzędzia takiego jak www.macvendorlookup.com lub udać się na stronę IEEE i przeszukać zarejestrowane kody OUI dostawców. Adres strony IEEE, na której można odnaleźć informacje na temat OUI: <http://standards.ieee.org/develop/regauth/oui/public.html> Ostatnie sześć cyfr adresu fizycznego jest numerem seryjnym karty sieciowej przypisanym przez producenta.

- Korzystając z wyniku komendy `ipconfig /all`, odpowiedz na następujące pytania.

```
Ethernet adapter Local Area Connection:
Connection-specific DNS Suffix . . . : 
Description . . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
Physical Address. . . . . : C8-0A-A9-FA-DE-0D
DHCP Enabled. . . . . : No
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.3(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled
```

Jaką postać ma identyfikator OUI dla wskazanego adresu MAC karty sieciowej?

Jaką postać ma część adresu MAC opisująca numer seryjny urządzenia?

Korzystając z powyższego przykładu, odszukaj nazwę producenta, który wyprodukował tę kartę sieciową.

-
- b. Korzystając z wiersza poleceń komputera PC-A, wydaj komendę **ipconfig /all**, a następnie zidentyfikuj część OUI adresu MAC jego karty sieciowej.

Zidentyfikuj numer seryjny karty sieciowej komputera PC-A jako część jego adresu MAC.

Zidentyfikuj nazwę dostawcy, który wyprodukował kartę sieciową komputera PC-A.

Krok 2. Analiza adresacji MAC interfejsu G0/1 routera R1.

Możesz użyć różnych poleceń, aby wyświetlić adresy MAC routera.

- a. Aby odnaleźć informacje o adresie MAC, połącz się przy pomocy konsoli do routera R1 i wydaj polecenie **show interfaces g0/1**. Przykład jest widoczny poniżej. Używając komunikatów wyjściowych twojego routera, odpowiedz na pytania.

```
R1> show interfaces g0/1
```

```
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
  Hardware is CN Gigabit Ethernet, address is 30f7.0da3.1821 (bia 30f7.0da3.1821)
  Internet address is 192.168.1.1/24
  MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit/sec, DLY 100 usec,
     reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  Full Duplex, 100Mbps, media type is RJ45
  output flow-control is unsupported, input flow-control is unsupported
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
  Last input 00:00:00, output 00:00:00, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
  Queueing strategy: fifo
  Output queue: 0/40 (size/max)
  5 minute input rate 3000 bits/sec, 4 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    15183 packets input, 971564 bytes, 0 no buffer
    Received 13559 broadcasts (0 IP multicasts)
    0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
    0 watchdog, 301 multicast, 0 pause input
    1396 packets output, 126546 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
    195 unknown protocol drops
    0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
```

```
0 lost carrier, 0 no carrier, 0 pause output
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

Jaki jest adres MAC interfejsu G0/1 routera R1?

Jaki jest numer seryjny adresu MAC interfejsu G0/1?

Jaki jest OUI interfejsu G0/1?

Na podstawie tego OUI, odpowiedz, jaka jest nazwa producenta?

Co oznacza adres bia?

Dlaczego w komunikacie wyjściowym polecenia show widzimy 2 razy ten sam adres MAC?

- b. Innym sposobem wyświetlenia adresów MAC na routerze jest użycie polecenia **show arp**. Użyj polecenia **show arp**, aby wyświetlić informacje o adresie MAC. Polecenie to umożliwia wyświetlenie adresów warstwy 2 powiązanych z adresami warstwy 3. Poniżej przedstawiono przykładowy wynik wykonania tej komendy. Używając wyników uzyskanych na twoim routerze, odpowiedz na pytania.

```
R1> show arp
```

Protocol	Address	Age (min)	Hardware Addr	Type	Interface
Internet	192.168.1.1	-	30f7.0da3.1821	ARPA	GigabitEthernet0/1
Internet	192.168.1.3	0	c80a.a9fa.de0d	ARPA	GigabitEthernet0/1

Jakie adresy warstwy 2 są wyświetlone na R1?

Jakie adresy warstwy 3 są wyświetlone na R1?

Jak myślisz, dlaczego nie pokazuje informacji na temat przełącznika?

Krok 3. Przejrzyj adresy MAC na przełączniku.

- a. Połącz się kablem konsolowym do przełącznika i wykonaj polecenie **show interfaces** dla portów 5 i 6 aby wyświetlić informacje o adresach MAC. Przykładowy wynik wywołania takiej komendy zamieszczono poniżej. Używając komunikatów wyjściowych twojego przełącznika, odpowiedz na pytania.

```
Switch> show interfaces f0/5
```

```
FastEthernet0/5 is up, line protocol is up (connected)
  Hardware is Fast Ethernet, address is 0cd9.96e8.7285 (bia 0cd9.96e8.7285)
  MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  Full-duplex, 100Mb/s, media type is 10/100BaseTX
  input flow-control is off, output flow-control is unsupported
```

```
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input 00:00:45, output 00:00:00, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
 3362 packets input, 302915 bytes, 0 no buffer
 Received 265 broadcasts (241 multicasts)
  0 runts, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
  0 watchdog, 241 multicast, 0 pause input
  0 input packets with dribble condition detected
38967 packets output, 2657748 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
  0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
  0 lost carrier, 0 no carrier, 0 PAUSE output
  0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

Jaki jest adres MAC interfejsu F0/5 na twoim przełączniku?

Wykonaj to samo polecenie dla interfejsu F0/6 i zanotuj jego adres MAC.

Czy OUI (kod producenta) adresu na przełączniku są takie same jak analogiczne wyświetlone na routerze?

Przełącznik utrzymuje łączność z urządzeniami dzięki wykorzystaniu adresów MAC warstwy 2. W naszej topologii przełącznik przechowuje informacje o adresach MAC routera R1 oraz MAC komputera PC-A.

- b. Wykonaj na przełączniku polecenie **show mac address-table**. Przykład zamieszczono poniżej. Używając komunikatów wyjściowych twojego przełącznika, odpowiedz na pytania.

Switch> **show mac address-table**

Mac Address Table

```
-----
```

Vlan	Mac Address	Type	Ports
----	-----	-----	-----
All	0100.0ccc.cccc	STATIC	CPU
All	0100.0ccc.cccd	STATIC	CPU
All	0180.c200.0000	STATIC	CPU
All	0180.c200.0001	STATIC	CPU
All	0180.c200.0002	STATIC	CPU
All	0180.c200.0003	STATIC	CPU
All	0180.c200.0004	STATIC	CPU
All	0180.c200.0005	STATIC	CPU
All	0180.c200.0006	STATIC	CPU
All	0180.c200.0007	STATIC	CPU

Laboratorium - Odczytywanie adresów MAC w urządzeniach sieciowych

All	0180.c200.0008	STATIC	CPU
All	0180.c200.0009	STATIC	CPU
All	0180.c200.000a	STATIC	CPU
All	0180.c200.000b	STATIC	CPU
All	0180.c200.000c	STATIC	CPU
All	0180.c200.000d	STATIC	CPU
All	0180.c200.000e	STATIC	CPU
All	0180.c200.000f	STATIC	CPU
All	0180.c200.0010	STATIC	CPU
All	ffff.ffff.ffff	STATIC	CPU
1	30f7.0da3.1821	DYNAMIC	Fa0/5
1	c80a.a9fa.de0d	DYNAMIC	Fa0/6

Total Mac Addresses for this criterion: 22

Czy został wyświetlony adres MAC komputera PC-A? Jeśli odpowiesz tak, to do którego portu został on przypisany?

Czy został wyświetlony adres MAC routera R1? Jeśli odpowiedziałeś tak, to do którego portu został on przypisany?

Do przemyślenia

1. Czy można przeprowadzić transmisję rozgłoszeniową na poziomie warstwy 2? Jeśli tak, to jaki powinien być adres MAC dla tej transmisji?

2. Do czego potrzebna jest znajomość adresu MAC urządzenia?

Tabela zbiorcza interfejsów routera

Podsumowanie interfejsów routera				
Model routera	Interfejs Ethernet #1	Interfejs Ethernet #2	Interfejs Serial #1	Interfejs Serial #2
1800	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
1900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2801	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/1/0)	Serial 0/1/1 (S0/1/1)
2811	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)

Uwaga: Aby poznać fizyczną konfigurację routera spójrz na jego interfejsy, aby określić ich liczbę oraz zidentyfikować typ routera. Nie ma sposobu na skuteczne opisanie wszystkich kombinacji konfiguracji dla każdej klasy routera. Ta tabela zawiera identyfikatory możliwych kombinacji interfejsów Ethernet i Serial w tym urządzeniu. W tabeli nie podano żadnych innych rodzajów interfejsów, pomimo, iż dany router może być w nie wyposażony. Przykładem może być interfejs ISDN BRI. Informacja w nawiasach jest dozwolonym skrótem, którego można używać w poleceniach IOS w celu odwołania się do interfejsu.