

Práctica de laboratorio: Visualización de direcciones MAC de dispositivos de red (versión para el instructor)

Nota para el instructor: el color de fuente rojo o las partes resaltadas en gris indican texto que aparece en la copia del instructor solamente.

Topología



Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
R1	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	No aplicable
S1	VLAN 1	No aplicable	No aplicable	No aplicable
PC-A	NIC	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1

Objetivos

Parte 1: Establecer la topología e inicializar los dispositivos

- Configurar los equipos según la topología de la red.
- Inicializar y reiniciar el router y el switch, si es necesario.

Parte 2: Configurar dispositivos y verificar la conectividad

- Asignar una dirección IP estática a la NIC de la PC-A.
- Configurar la información básica en el R1.
- Asignar una dirección IP estática al R1.
- Verificar la conectividad de la red.

Parte 3: Mostrar, describir y analizar las direcciones MAC de Ethernet

- Analizar la dirección MAC para la PC-A.
- Analizar las direcciones MAC para el router R1.
- Visualizar la tabla de direcciones MAC en el switch S1.

Información básica/Situación

Cada dispositivo en una LAN Ethernet está identificado con una dirección MAC de la capa 2. Esta dirección se graba en la NIC. En esta práctica de laboratorio, se explorarán y analizarán los componentes que integran una dirección MAC, y cómo puede encontrar esta información en los diversos dispositivos de red, como un router, un switch y una PC.

Realizará el cableado de los equipos como se muestra en la topología. Luego, configurará el router y la PC según la tabla de direccionamiento. También probará la conectividad de red para verificar las configuraciones.

Una vez que los dispositivos estén configurados y que se haya verificado la conectividad de red, utilizará diferentes comandos para recuperar la información de los dispositivos y responder preguntas sobre los equipos de red.

Nota: los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son routers de servicios integrados (ISR, Integrated Services Routers) Cisco 1941 con Cisco IOS versión 15.2(4)M3 (imagen universal9). Los switches que se utilizan son Cisco Catalyst 2960s con Cisco IOS versión 15.0(2) (imagen de lanbasek9). Pueden utilizarse otros routers, switches y versiones de Cisco IOS. Según el modelo y la versión de Cisco IOS, los comandos disponibles y los resultados obtenidos pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router que se encuentra al final de esta práctica de laboratorio para obtener los identificadores de interfaz correctos.

Nota: asegúrese de que los routers y los switches se hayan borrado y no tengan configuraciones de inicio. Si no está seguro, consulte con el instructor.

Nota para el instructor: consulte el Manual de prácticas de laboratorio para el instructor a fin de conocer los procedimientos para inicializar y volver a cargar los dispositivos.

Nota para el instructor: si utiliza routers distintos de los de las series 2900 o 1900, puede utilizar interfaces Fast Ethernet en lugar de interfaces Gigabit. Deberá ajustar los comandos **show** según corresponda.

Recursos necesarios

- 1 router (Cisco 1941 con Cisco IOS, versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)
- 1 switch (Cisco 2960 con Cisco IOS, versión 15.0(2), imagen lanbasek9 o similar)
- 1 PC (Windows 7, Vista o XP con un programa de emulación de terminal, por ejemplo, Tera Term)
- Cables de consola para configurar los dispositivos Cisco IOS mediante los puertos de consola
- Cables Ethernet, como se muestra en la topología.

Parte 1: Establecer la topología e inicializar los dispositivos

En la parte 1, establecerá la topología de la red, borrará cualquier configuración, si fuera necesario, y configurará los parámetros básicos, como direcciones IP de la interfaz en el router y la PC.

Paso 1: Realizar el cableado de red tal como se muestra en la topología.

- a. Conecte los dispositivos que se muestran en la topología y realice el cableado según sea necesario.
- b. Encienda todos los dispositivos de la topología.

Paso 2: Inicialice y vuelva a cargar el router y el switch.

Parte 2: Configurar dispositivos y verificar la conectividad

En la parte 2, configurará la topología de la red y los parámetros básicos, como direcciones IP de la interfaz y el acceso a dispositivos. Para obtener información acerca de nombres y direcciones de dispositivos, consulte la topología y la tabla de direccionamiento.

Paso 1: Configurar la dirección IPv4 para la PC

- a. Configure la dirección IPv4, la máscara de subred y la dirección de gateway predeterminado para la PC-A.
- b. Haga ping a la dirección de gateway predeterminado del R1 desde el símbolo del sistema de la PC-A.
¿Tuvieron éxito los pings? ¿Por qué o por qué no?

No. La interfaz del router (gateway predeterminado) aún no se configuró y la interfaz G0/1 del router está inactiva.

Paso 2: Configurar el router.

- Acceda al router mediante el puerto de consola e introduzca el modo de configuración global.
- Asigne un nombre de host al router basado en la tabla de direccionamiento.
- Desactive la búsqueda del DNS.
- Configure y habilite la interfaz G0/1 en el router.

Paso 3: Verificar la conectividad de la red.

- Haga ping a la dirección de gateway predeterminado del R1 desde la PC-A.
¿Tuvieron éxito los pings?

Los pings deben tener éxito.

Parte 3: Mostrar, describir y analizar las direcciones MAC de Ethernet

Cada dispositivo en una LAN Ethernet tiene una dirección de control de acceso al medio (MAC) grabada en la tarjeta de interfaz de red (NIC). Las direcciones MAC de Ethernet tienen una longitud de 48 bits. Se muestran utilizando seis conjuntos de dígitos hexadecimales separados generalmente por guiones, dos puntos o puntos. En el siguiente ejemplo, se muestra la misma dirección MAC utilizando tres métodos de notación diferentes:

00-05-9A-3C-78-00

00:05:9A:3C:78:00

0005.9A3C.7800

Nota: las direcciones MAC también se denominan “direcciones físicas”, “direcciones de hardware” o “direcciones de hardware Ethernet”.

En la parte 3, emitirá comandos para mostrar las direcciones MAC en una PC, un router y un switch, y analizará las propiedades de cada uno.

Paso 1: Analizar la dirección MAC para la NIC de la PC-A

Antes de analizar la dirección MAC en la PC-A, veamos un ejemplo de una NIC de PC distinta. Puede emitir el comando **ipconfig /all** para ver la dirección MAC de las NIC. A continuación, se muestra un resultado en pantalla de ejemplo. Cuando utilice el comando **ipconfig /all**, tenga en cuenta que las direcciones MAC se denominan “direcciones físicas”. Si se lee la dirección MAC de izquierda a derecha, los primeros seis dígitos hexadecimales se refieren al proveedor (fabricante) de este dispositivo. Estos primeros seis dígitos hexadecimales (3 bytes) también se conocen como el “identificador único de organización” (OUI). La organización IEEE asigna este código de 3 bytes al proveedor. Para buscar al fabricante, puede utilizar una herramienta como www.macvendorlookup.com o ir al sitio Web de IEEE para buscar los códigos de proveedor OUI registrados. La dirección del sitio Web de IEEE para obtener información del OUI es <http://standards.ieee.org/develop/regauth/oui/public.html>. Los últimos seis dígitos corresponden al número de serie de la NIC asignados por el fabricante.

- a. Utilice el resultado del comando **ipconfig /all** para responder las siguientes preguntas.

```
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
```

¿Cuál es la porción del OUI de la dirección MAC para este dispositivo?

C8-0A-A9

¿Cuál es la porción del número de serie de la dirección MAC para este dispositivo?

FA-DE-0D

Utilice el ejemplo anterior para buscar el nombre del proveedor que fabricó esta NIC.

Quanta Computer Inc.

- b. En el símbolo del sistema de la PC-A, emita el comando **ipconfig /all** e identifique la porción del OUI de la dirección MAC para la NIC de la PC-A.

Las respuestas varían según el fabricante.

Identifique la porción del número de serie de la dirección MAC para la NIC de la PC-A.

Las respuestas varían según código del número de serie del fabricante.

Identifique el nombre del proveedor que fabricó la NIC de la PC-A.

Las respuestas varían según el OUI del fabricante.

Paso 2: Analizar la dirección MAC para la interfaz G0/1 del R1

Puede utilizar una variedad de comandos para mostrar las direcciones MAC en el router.

- a. Acceda al R1 mediante el puerto de consola y utilice el comando **show interfaces g0/1** para buscar la información de la dirección MAC. A continuación, se presenta un ejemplo. Utilice los resultados que genera el router para contestar las preguntas.

```
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
```

¿Cuál es la dirección MAC para la interfaz G0/1 en el R1?

Las respuestas variarán según el router que utilicen los estudiantes. Si se utiliza el resultado anterior, la respuesta sería 30f7.0da3.1821.

¿Cuál es el número de serie de la dirección MAC para G0/1?

Las respuestas variarán según el router que utilicen los estudiantes. Si se utiliza el resultado anterior, la respuesta sería a3-18-21.

¿Cuál es el OUI para G0/1?

Las respuestas varían según el router. Si se utiliza el resultado anterior, la respuesta sería 30-f7-0d.

Según este OUI, ¿cuál es el nombre del proveedor?

Cisco Systems

¿Qué significa BIA?

Dirección física

¿Por qué el resultado muestra la misma dirección MAC dos veces?

La dirección MAC puede cambiarse mediante un comando de software. La dirección real (BIA) aún estará presente y se muestra entre paréntesis.

- b. Otra forma de mostrar las direcciones MAC en el router es por medio del comando **show arp**. Utilice el comando **show arp** para mostrar la información de la dirección MAC. Este comando asigna la dirección de capa 2 a su correspondiente dirección de capa 3. A continuación, se presenta un ejemplo. Utilice los resultados que genera el router para contestar las preguntas.

```
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

¿Qué direcciones de capa 2 se muestran en el R1?

Direcciones G0/1 del R1 y MAC de la PC-A Si el estudiante también registra direcciones MAC, las respuestas varían.

¿Qué direcciones de capa 3 se muestran en el R1?

Direcciones IP de R1 y PC-A

¿Por qué piensa que no se muestra información para el switch con el comando **show arp**?

El comando **show arp** asigna las direcciones de capa 2 a capa 3. El switch no tiene una dirección IP asignada.

Paso 3: Vea las direcciones MAC en el switch.

- a. Acceda al switch mediante el puerto de consola y utilice el comando **show interfaces** para los puertos 5 y 6 para mostrar la información de la dirección MAC. A continuación, se presenta un ejemplo. Utilice los resultados que genera el switch para contestar las preguntas.

```
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 runs, 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
```

¿Cuál es la dirección MAC para la interfaz F0/5 en el switch?

Las respuestas varían. En el ejemplo anterior, la dirección MAC es 0cd9.96e8.7285.

Emita el mismo comando y anote la dirección MAC para F0/6.

Las respuestas varían.

¿Los OUI que se muestran en el switch son iguales a los que se mostraron en el router?

Las respuestas varían. Por lo general, la respuesta será negativa. Cisco Systems tiene muchos OUI registrados con la organización IEEE.

El switch rastrea los dispositivos mediante sus direcciones MAC de capa 2. En la topología, el switch conoce la dirección MAC del R1 y la dirección MAC de la PC-A.

- b. Emita el comando **show mac address-table** en el switch. A continuación, se presenta un ejemplo. Utilice los resultados que genera el switch para contestar las preguntas.

Nota para el instructor: El comando **show mac address-table** puede variar según el modelo de switch al que está conectado. Por ejemplo, la sintaxis en algunos switches es **show mac-address-table**.

```
Switch> show mac address-table
          Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type      Ports
----    -
A11     0100.0ccc.cccc   STATIC    CPU
A11     0100.0ccc.cccd   STATIC    CPU
A11     0180.c200.0000   STATIC    CPU
A11     0180.c200.0001   STATIC    CPU
A11     0180.c200.0002   STATIC    CPU
A11     0180.c200.0003   STATIC    CPU
A11     0180.c200.0004   STATIC    CPU
A11     0180.c200.0005   STATIC    CPU
A11     0180.c200.0006   STATIC    CPU
A11     0180.c200.0007   STATIC    CPU
A11     0180.c200.0008   STATIC    CPU
A11     0180.c200.0009   STATIC    CPU
A11     0180.c200.000a   STATIC    CPU
A11     0180.c200.000b   STATIC    CPU
A11     0180.c200.000c   STATIC    CPU
A11     0180.c200.000d   STATIC    CPU
A11     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

¿El switch mostró la dirección MAC de la PC-A? Si la respuesta fue afirmativa, ¿en qué puerto estaba?

Las respuestas variarán para la dirección MAC. En el ejemplo anterior, la dirección MAC sería c80a.a9fa.de0d. El puerto debe ser F0/6.

¿El switch mostró la dirección MAC del R1? Si la respuesta fue afirmativa, ¿en qué puerto estaba?

Las respuestas variarán para la dirección MAC. En el ejemplo anterior, la dirección MAC sería 30f7.0da3.1821. El puerto debe ser F0/5.

Reflexión

1. ¿Puede tener broadcasts en el nivel de capa 2? Si la respuesta es afirmativa, ¿cuál sería la dirección MAC?
-

Puede tener, y a menudo tiene, broadcasts en la capa 2. ARP utilizará los broadcasts para buscar la información de la dirección MAC. La dirección de broadcast es FF.FF.FF.FF.FF.FF.

2. ¿Por qué necesitaría saber la dirección MAC de un dispositivo?
-

Podría haber diversas razones. En una red grande, puede ser más sencillo identificar con precisión la ubicación y la identidad de un dispositivo mediante la dirección MAC en lugar de hacerlo mediante la dirección IP. El OUI de la dirección MAC indica el fabricante, lo que puede ayudar a restringir la búsqueda. Las medidas de seguridad se pueden aplicar en la capa 2, por lo que se necesita tener conocimiento de las direcciones MAC permitidas.

Tabla de resumen de interfaces del router

Resumen de interfaces del router				
Modelo de router	Interfaz Ethernet #1	Interfaz Ethernet #2	Interfaz serial #1	Interfaz 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)

Nota: para conocer la configuración del router, observe las interfaces a fin de identificar el tipo de router y cuántas interfaces tiene. No existe una forma eficaz de confeccionar una lista de todas las combinaciones de configuraciones para cada clase de router. En esta tabla, se incluyen los identificadores para las posibles combinaciones de interfaces Ethernet y seriales en el dispositivo. En esta tabla, no se incluye ningún otro tipo de interfaz, si bien puede hacer interfaces de otro tipo en un router determinado. La interfaz BRI ISDN es un ejemplo. La cadena entre paréntesis es la abreviatura legal que se puede utilizar en los comandos de Cisco IOS para representar la interfaz.

Configuración de dispositivos

Router R1

```
R1#sh run
Building configuration...

Current configuration : 1176 bytes
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
hostname R1
boot-start-marker
boot-end-marker
!
no aaa new-model
!
no ipv6 cef
!
no ip domain lookup
ip cef
multilink bundle-name authenticated
interface Embedded-Service-Engine0/0
no ip address
```

```
shutdown
!
interface GigabitEthernet0/0
  no ip address
  shutdown
  duplex auto
  speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
  duplex auto
  speed auto
!
interface Serial0/0/0
  no ip address
  shutdown
  clock rate 2000000
!
interface Serial0/0/1
  no ip address
  shutdown
  clock rate 2000000
!
ip forward-protocol nd
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
control-plane
!
line con 0
line aux 0
line 2
  no activation-character
  no exec
  transport preferred none
  transport input all
  transport output pad telnet rlogin lapb-ta mop udptn v120 ssh
  stopbits 1
line vty 0 4
  login
  transport input all
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end
```