

実習 - ネットワーク デバイスの MAC アドレスを表示する

トポロジ



アドレッシング テーブル

デバイス	インターフェイス	IP アドレス	サブネット マスク	デフォルト ゲートウェイ
R1	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	該当なし
S1	VLAN 1	該当なし	該当なし	該当なし
PC-A	NIC	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1

目的

パート 1：トポロジを設定し、デバイスを初期化する

- ネットワーク トポロジに適合するように機器をセットアップします。
- ルータとスイッチを初期化し、必要に応じて再起動します。

パート 2：デバイスを設定して接続を確認する

- PC-A の NIC に固定 IP アドレスを割り当てます。
- R1 の基本情報を設定します。
- R1 に固定 IP アドレスを割り当てます。
- ネットワーク接続を確認する。

パート 3：イーサネット MAC アドレスを表示、説明、および分析する

- PC-A の MAC アドレスを分析します。
- ルータ R1 の MAC アドレスを分析します。
- スイッチ S1 の MAC アドレス テーブルを表示します。

背景/シナリオ

イーサネット LAN 上の各デバイスは、レイヤ 2 MAC アドレスによって識別されます。このアドレスは NIC に焼き付けられています。この実習では、MAC アドレスの構成部分を調査および分析し、ルータ、スイッチ、PC などのさまざまなネットワーク デバイスの MAC アドレスを調べる方法について説明します。

トポロジに示すように、機器をケーブルで配線します。次に、ルータと PC をアドレッシング テーブルに合わせて設定します。ネットワーク接続をテストして設定を確認します。

デバイスを設定し、ネットワーク接続を確認したら、さまざまなコマンドを使用してデバイスから情報を取得し、ネットワーク機器に関する質問に答えます。

注： CCNA 実習で使用するルータは、Cisco IOS Release 15.2 (4) M3 (universalk9 イメージ) を搭載した Cisco 1941 Integrated Services Router (ISR) です。また、使用するスイッチは、Cisco IOS Release 15.0 (2) (lanbasek9 イメージ) を搭載した Cisco Catalyst 2960 です。他のルータ、スイッチ、および Cisco IOS バージョンを使用することもできます。モデルと Cisco IOS バージョンによっては、使用できるコマンドと生成される出力が、実習とは異なる場合があります。正しいインターフェイス ID については、この実習の最後にあるルータ インターフェイスの要約表を参照してください。

注： ルータとスイッチが消去され、スタートアップ コンフィギュレーションがないことを確認してください。不明な場合は、インストラクタに相談してください。

実習に必要なリソースや機器

- ルータ 1 台 (Cisco IOS Release 15.2 (4) M3 ユニバーサル イメージまたは同等イメージを搭載した Cisco 1941)
- スwitch 1 台 (Cisco IOS リリース 15.0(2) の lanbasek9 イメージを搭載した Cisco 2960 または同等機器)
- PC 1 台 (Tera Term などのターミナル エミュレーション プログラムをインストールした Windows 7、Vista、または XP)
- コンソール ポート経由で Cisco IOS デバイスを設定するためのコンソール ケーブル
- トポロジで指定されているイーサネット ケーブル

1. トポロジを設定し、デバイスを初期化する

パート 1 では、ネットワーク トポロジを設定し、設定をすべてクリアします。また、必要に応じて、ルータと PC のインターフェイス IP アドレスなどの基本設定を構成します。

1. トポロジに示すようにネットワークを配線する。

- a. トポロジに示されているデバイスを接続し、必要に応じてケーブル配線を行います。
- b. トポロジ内のすべてのデバイスの電源を入れます。

2. ルータとスイッチを初期化してリロードする。

2. デバイスの設定と接続の確認

パート 2 では、ネットワーク トポロジを設定し、インターフェイス IP アドレスやデバイス アクセスなどの基本設定を構成します。デバイス名とアドレス情報については、「トポロジ」および「アドレッシング テーブル」を参照してください。

1. PC の IPv4 アドレスを設定する

- a. PC-A の IPv4 アドレス、サブネット マスク、およびデフォルト ゲートウェイ アドレスを設定します。
- b. PC-A のコマンド プロンプトから R1 のデフォルト ゲートウェイ アドレスを ping します。

ping は成功しましたか。その理由を述べてください。

いいえ。ルータのインターフェイス（デフォルト ゲートウェイ）がまだ設定されていません。ルータの G0/1 インターフェイスはシャットダウンされます。

2. ルータを設定する。

- ルータのコンソールで、グローバル コンフィギュレーション モードに入ります。
- アドレッシング テーブルに基づいてルータにホスト名を割り当てます。
- DNS lookup を無効にします。
- ルータの G0/1 インターフェイスを設定して有効にします。

3. ネットワーク接続を確認する。

- PC-A から R1 のデフォルト ゲートウェイ アドレスを ping します。

ping は成功しましたか。

ping は成功します。

3. イーサネット MAC アドレスを表示、説明、および分析する

イーサネット LAN 上に存在するデバイスの Network Interface Card (NIC; ネットワーク インターフェイス カード) にはすべて、Media Access Control (MAC; メディア アクセス制御) アドレスが焼き付けられています。イーサネット MAC アドレスの長さは 48 ビットです。通常の MAC アドレスは、ダッシュ、コロン、またはピリオドで区切られた 6 つの 16 進数で表示されます。次の例は、同じ MAC アドレスを 3 種類の表記で示したものです。

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

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

0005.9A3C.7800

注：MAC アドレスは、物理アドレス、ハードウェア アドレス、またはイーサネット ハードウェア アドレスとも呼ばれます。

パート 3 では、PC、ルータ、およびスイッチの MAC アドレスを表示するコマンドを発行し、各アドレスの特徴を分析します。

1. PC-A の NIC の MAC アドレスを分析する

PC-A の MAC アドレスを分析する前に、さまざまな PC の NIC の例を見てください。**ipconfig /all** コマンドを発行すると、NIC の MAC アドレスを表示できます。下に画面出力の例を示します。**ipconfig /all** コマンドを使用する場合、MAC アドレスは物理アドレスと呼ばれることに注意します。MAC アドレスは左から右に読みます。先頭 6 桁の 16 進数は、このデバイスのベンダー（製造元）を示します。これら先頭 6 桁の 16 進数（3 バイト）は、OUI（Organizationally Unique Identifier; 組織固有識別子）とも呼ばれます。この 3 バイトのコードは、IEEE からベンダーに割り当てられるものです。製造元を検索するには、www.macvendorlookup.com などのツールを使用できます。また、IEEE Web サイトに移動して、登録されている OUI ベンダー コードを検索することもできます。OUI 情報を検索する IEEE Web サイトのアドレスは <http://standards.ieee.org/develop/regauth/oui/public.html> です。最後の 6 桁は、製造元から割り当てられる NIC シリアル番号です。

- ipconfig /all** コマンドの出力を使用して、次の質問に答えてください。

```
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
```

このデバイスの MAC アドレスの OUI 部は何ですか。

C8-0A-A9

このデバイスの MAC アドレスのシリアル番号部は何ですか。

FA-DE-0D

上記の例から、この NIC の製造元ベンダーの名前を調べてください。

Quanta Computer Inc.

- b. PC-A のコマンド プロンプトから、**ipconfig /all** コマンドを発行して、PC-A の NIC の MAC アドレスの OUI 部を調べてください。

00-01-97

PC-A の NIC の MAC アドレスのシリアル番号部を調べてください。

61-82-C8

PC-A の NIC の製造元ベンダーの名前を調べてください。

Cisco Systems, Inc.

2. R1 の G0/1 インターフェイスの MAC アドレスを分析する

さまざまなコマンドを使用して、ルータの MAC アドレスを表示できます。

- a. R1 にコンソール接続し、**show interfaces g0/1** コマンドを使用して MAC アドレス情報を調べます。以下に例を示します。ルータによって生成された出力に基づいて質問に回答してください。

```
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
```

R1 の G0/1 の MAC アドレスは何ですか。

00e0.f960.2602

G0/1 の MAC シリアル番号は何ですか。

60-26-02

G0/1 の OUI は何ですか。

00-e0-f9

この OUI に基づいて、ベンダーの名前は何ですか。

Cisco Systems, Inc.

BIA とは何ですか。

「Burned in address (バーンド イン アドレス)」の略です。

同じ MAC アドレスが出力に 2 回表示されるのはなぜですか。

MAC アドレスはソフトウェア コマンドを利用して変更できます。その場合も、実際のアドレス (BIA) はカッコ内に示 されます。

- b. ルータの MAC アドレスは、**show arp** コマンドを使用しても表示できます。**show arp** コマンドを使用すると、MAC アドレス情報が表示されます。このコマンドは、レイヤ 2 アドレスを、対応するレイヤ 3 アドレスにマッピングします。以下に例を示します。ルータによって生成された出力に基づいて質問に回答してください。

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

R1 に表示されているレイヤ 2 アドレスは何ですか。

30f7.0da3.1821とc80a.a9fa.de0d

R1 に表示されるレイヤ 3 アドレスは何ですか。

192.168.1.1と192.168.1.3

show arp コマンドを使用してもスイッチの情報は表示されないと思うのはなぜですか。

show arp は、レイヤ 2 アドレスをレイヤ 3 アドレスにマッピングします。スイッチに IP アドレスは割り当てられません。

3. スイッチの MAC アドレスを確認する

- a. スイッチにコンソール接続し、ポート 5 および 6 に対して **show interfaces** コマンドを使用して MAC アドレス情報を表示します。以下に例を示します。スイッチによって生成された出力に基づいて質問に回答してください。

```
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
```

スイッチの F0/5 の MAC アドレスは何ですか。

答えは受講者によって異なります。上記の例では、MAC アドレスは 0cd9.96e8.7285 です。

同じコマンドを発行して、F0/6 の MAC アドレスを書き留めます。

答えは受講者によって異なります。

スイッチに表示される OUI は、ルータに表示されたものと同じですか。

答えは受講者によって異なります。通常、答えは「いいえ」です。シスコは IEEE に多数の OUI を登録しています。

スイッチは、レイヤ 2 MAC アドレスによってデバイスを追跡します。このトポロジでは、スイッチは R1 の MAC アドレスと PC-A の MAC アドレスの両方を認識しています。

- b. スイッチで **show mac address-table** コマンドを発行します。以下に例を示します。スイッチによって生成された出力に基づいて質問に回答してください。

```
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
A11       0180.c200.000f   STATIC    CPU
A11       0180.c200.0010   STATIC    CPU
A11       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

スイッチに PC-A の MAC アドレスは表示されましたか。「はい」と答えた場合、表示されたポートは何か。

答えは MAC アドレスによって異なります。上記の例では、MAC アドレスは c80a.a9fa.de0d です。ポートは F0/6 です。

スイッチに R1 の MAC アドレスは表示されましたか。「はい」と答えた場合、表示されたポートは何ですか。

答えは MAC アドレスによって異なります。上記の例では、MAC アドレスは 30f7.0da3.1821 です。ポートは F0/5 です。

復習

1. レイヤ 2 レベルでブロードキャストを使用できますか。もしできる場合、MAC アドレスは何ですか。

ブロードキャストを使用できます。通常、ブロードキャストはレイヤ 2で行います。ARP は、ブロードキャストを使用して MAC アドレス情報を検出します。ブロードキャスト アドレスは FF.FF.FF.FF.FF.FF です。

2. デバイスの MAC アドレスを把握する必要があるのはなぜですか。

さまざまな理由が考えられます。大規模なネットワークでは、IP アドレスではなく MAC アドレスを使用した方が、デバイスの場所と ID を特定しやすい場合があります。MAC の OUI は製造元をリストします。このリストは検索を絞り込むのに役立つことがあります。セキュリティ対策はレイヤ 2 で適用できるので、許容する MAC アドレスを把握する必要があります。

ルータ インターフェイスの要約表

ルータ インターフェイスの要約				
ルータのモデル	イーサネット インターフェイス #1	イーサネット インターフェイス #2	シリアル インターフェイス #1	シリアル インターフェイス #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)
<p>注：ルータがどのように設定されているかを確認するには、インターフェイスを調べ、ルータの種類とルータが持つインターフェイスの数を識別します。各ルータ クラスの設定のすべての組み合わせを効果的に示す方法はありません。この表には、デバイスにイーサネットおよびシリアル インターフェイスの取り得る組み合わせに対する ID が記されています。その他のタイプのインターフェイスは、たとえ特定のルータに含まれている可能性があるものであっても、表には一切含まれていません。ISDN BRI インターフェイスはその一例です。カッコ内の文字列は、インターフェイスを表すために Cisco IOS コマンドで利用できる正規の省略形です。</p>				