Ciscoネットワーク演習１　 　　 クラス　　　　番号　　　　氏名

• 9 - アドレス解決

9.0 - 概要

9.0.1 - このモジュールを学ぶ理由記載内容: Text

ホストとルータはどちらもルーティングテーブルを作成し、ネットワーク経由でデータを送受信できるようにします。

9.0.2 - このモジュールで学ぶこと記載内容: Text

**モジュールの目標:** ARPとND がネットワーク上で通信を可能にする方法を説明します。

**MACとIP：**MAC アドレスと IP アドレスの役割を比較します。

**ARP：**ARP の目的を説明します。

**ネイバー探索：**Pv6 ネイバー探索の動作を説明します。

9.1 - MAC と IP

9.1.1 - 同じネットワーク上の宛先

ホストはメッセージを送信する必要がありますが、ホストは宛先デバイスの IP アドレスだけを知っています。ホストはそのデバイスのMACアドレスを知る必要がありますが、どのように探索するのでしょうか。これが、アドレス解決が重要になる部分です。

2つの主要なアドレスがイーサネット LAN 上のデバイスに割り当てられます。

**物理アドレス(MACアドレス)：**同じイーサネットネットワーク上のNIC から NIC への 通信 に使用されます。

**論理アドレス（IP アドレス）：**送信元デバイス から宛先デバイスへパケットを送るのに使われます。宛先 IP アドレスは、送信元と同じIPネットワーク上にあることもあれば、リモートネットワーク上にある可能性もあります。

9.1.2 - リモート ネットワーク上の宛先

宛先 IP アドレス（IPv4 または IPv6）が リモートネットワーク 上にある場合、 宛先MACアドレスはホストの**[** ① **デフォルトゲートウェイ ]**（すなわちルータインターフェイス）になります。

ルータ(デフォルトゲートウェイ)は、宛先 IPv4 アドレスを調べて、IPv4パケットを転送するためのベスト パスを決定します。ルータは、イーサネット フレームを受信すると、レイヤ2情報のカプセル化を解除します。宛先IPv4 アドレスを使用して、ルータはネクストホップデバイスを決定し、IPv4パケットを新しいデータリンクフレームにカプセル化して、出力インターフェイスから送り出します。

データフローでの IPv4 パケット内の IPv4 アドレスは、宛先へのパス上の各リンクでどのようにMACアドレスと関連付けられるのでしょうか。IPv4 パケットの場合、これは アドレス解決プロトコル (ARP ) と呼ばれる プロセスを 介して行われます。IPv6 パケットの場合、そのプロセスは ICMPv6 ネイバー探索（**[** ② **ND ]**）です。

9.1.3 - Packet Tracer-MAC アドレスと IP アドレスの識別

9.1.4 - 理解の確認 - MAC とIP

9.2 - ARP

9.2.1 - ARP の概要

ネットワークが IPv4 通信プロトコルを使用している場合、IPv4 アドレスを MAC アドレスにマッピングするために必要なのは、アドレス解決プロトコル (ARP) です。このトピックでは、ARP の動作について説明します。

イーサネットネットワーク上のすべてのIPデバイスには、一意のイーサネットMACアドレスがあります。デバイスが イーサネット レイヤ2フレーム を送信すると、次の 2 つの アドレス が含まれます。

**宛先MACアドレス：**同じローカルネットワークセグメント上の宛先デバイスのイーサネット MAC アドレス。宛先ホストが別のネットワーク上にある場合、フレーム内の宛先アドレスはデフォルトゲートウェイ（すなわちルータ）のものになります。

**送信元MACアドレス：**送信元 ホスト 上の イーサネット NIC の MAC アドレス 。

同じローカル IPv4 ネットワーク上の別のホストにパケットを送信するには、ホストが宛先デバイスの IPv4 アドレスと MAC アドレスを認識している必要があります。デバイス宛先 IPv4 アドレスは既知であるか、またはデバイス名によって解決されるかのどちらかです。ただし、MAC アドレスは探索しないといけません。

デバイスは、IPv4 アドレスを認識している場合に、アドレス解決プロトコル（ARP）を使用して、ローカルデバイスの宛先 MAC アドレスを特定します。

ARP は、次の2つの基本機能を提供します：

* IPv4 アドレスを MAC アドレスに解決する
* IPv4アドレスをMACアドレスへ対応させる**[** ③ **テーブル ]**を維持する

9.2.2 - ARP の機能

パケットがデータ リンク層に送信されてイーサネット フレーム内にカプセル化される際、デバイスは自らのメモリ内のテーブルを参照して IPv4 アドレスにマップされている MAC アドレスを見つけ出します。このテーブルは、一時的に**[** ④ **RAM ]**メモリに格納され、ARP テーブルまたは ARP キャッシュと呼ばれます。

送信側のデバイスは、自身の ARP テーブルを検索して、宛先 IPv4 アドレスおよび対応する MAC アドレスを探します。

**パケットの宛先IPv4アドレスが送信元 IPv4 アドレスと同じネットワークにある場合：**デバイスは ARP テーブルを検索して宛先 IPv4 アドレスを探します。

**宛先IPv4アドレスが送信元 IPv4 アドレスとは異なるネットワークにある場合**：デバイスは ARP テーブルを検索してデフォルト ゲートウェイの IPv4 アドレスを探します。

どちらの場合も、検索して探すのは、デバイスの IPv4 アドレスおよび対応する MAC アドレスです。

9.2.3 - ビデオ：ARP 要求

9.2.4 - ビデオ：ARP 操作 - ARP 応答

9.2.5 - ビデオ：リモート通信での ARP の役割

9.2.6 - ARP テーブルのエントリの削除

各デバイスでは、ARP キャッシュ タイマーによって、一定時間使用されていない ARP エントリが削除されます。この時間は、デバイスのオペレーティング システムによって異なります。

9.2.7 - ネットワーク デバイスの ARP テーブル

Cisco ルータでは、 **[** ⑤ **show ip arp ]**コマンドを使用して ARP テーブルを表示します。

Windows 10 PCでは、 arp –a コマンドを使用してARPテーブルを表示します。

9.2.8 - ARP の問題 - ARP ブロードキャストおよび ARP スプーフィング

ブロードキャストフレームとして、ARP 要求はローカルネットワーク上のすべてのデバイスによって受信および処理されます。一般的なビジネスネットワークでは、これらのブロードキャストがネットワークパフォーマンスに与える影響は最小限に抑えられます。

場合によっては、ARP の使用がセキュリティリスクを発生させます。脅威アクターは、ARP スプーフィングを使用して **[** ⑥ **ARPポイズニング ]**攻撃を実行できます。

9.2.9 - Packet Tracer - ARP テーブルの確認記載内容: Packet Tracers, Text

9.2.10 - 理解の確認 - ARP記載内容: Check Your Understandings, Text

9.3 - IPv6 ネイバー探索

9.3.1 - ビデオ - IPv6 ネイバー探索

ネットワークで IPv6 通信プロトコルを使用している場合、ネイバー探索プロトコル（ND）は IPv6 アドレスと MAC アドレスを対応づけるのに必要なものです。このトピックでは、ND のしくみについて説明します。

9.3.2 - IPv6 ネイバー探索メッセージ

IPv6 ネイバー探索プロトコルは、ND または NDP と呼ばれることがあります。このコースでは、NDと呼びます。ND は、ICMPv6 を使用して、 IPv6 のアドレス解決、ルータ検出、およびリダイレクションサービスを提供します。ICMPv6 ND は 5 つの ICMPv6 メッセージを使用して、それらのサービスを実行します

**ネイバー要請メッセージ**と**ネイバー広告メッセージ**は、デバイス間メッセージングに使用され、アドレス解決などに使われます（IPv4 の ARP に似ています）。デバイスには、ホストコンピュータとルータの両方が含まれます。

**ルータ要請メッセージ**と**ルータ広告メッセージ**は、デバイスとルータ間のメッセージング用です。通常、ルータ探索は、動的アドレス割り当ておよびステートレスアドレス自動設定（  
**[** ⑦  **SLAAC ]**）に使用されます。

5 番目の ICMPv6 ND メッセージは、より適切なネクストホップを選択するために使用される**リダイレクトメッセージ**です。

9.3.3 - IPv6 ネイバー探索 - アドレス解決

ICMPv6 ネイバー要請メッセージとネイバー広告メッセージは、MACアドレス解決に使用されます。これは、IPv4 の ARP で使用される ARP 要求および ARP 応答に似ています。

ICMPv6 ネイバー要請メッセージは、特別なイーサネットおよび IPv6**[** ⑧ **マルチキャスト ]**アドレスを使用して送信されます。これにより、受信側デバイスのイーサネット NIC は、それをオペレーティングシステムに送ることなく、ネイバー要請メッセージが自身に向けられたものかを判断できます。

9.3.4 - Packet Tracer - IPv6 ネイバー探索

9.3.5 - 理解の確認 - ネイバー探索

9.4 - モジュール練習とクイズ

9.4.1 - このモジュールで学んだこと記載内容: Text

9.4.2 - モジュールクイズ - アドレス解決記載内容: Module Quiz, Text