Ciscoネットワーク演習１　　 クラス　　　　番号　　　　氏名

6 - データリンク層

6.0 - 概要

6.0.1 - このモジュールを学ぶ理由

異なるメディア間でデータを移動するには、データが必要です。データリンク画層は、この役目を提供します。このモジュールでは、これらの要因の概要、それらがデータに与える影響、および配信を成功させるために設計されたプロトコルについて説明します。

6.0.2 - このモジュールで学ぶこと

**モジュールの目標**: データリンク層のメディアアクセス制御がネットワーク間の通信をどのようにサポートするかを説明します。

6.1 - データリンク層の目的

6.1.1 - データリンク層

OSIモデルのデータリンク層（レイヤ2）は、物理ネットワークのネットワークデータを準備します。データリンク層は、ネットワークインタフェースカード（NIC）とネットワークインタフェースカードの通信を担当します。

6.1.2 - IEEE 802 LAN/MAN データリンクサブレイヤー

IEEE 802 LAN/MAN データリンク層は、次の2つのサブレイヤで構成されています。

論理リンク制御（**LLC**）-この IEEE 802.2 サブレイヤは、上位レイヤのネットワークソフトウェアと下位レイヤのデバイスハードウェアとの間で通信します。フレームにどの[ ① **ネットワーク** ]層プロトコルが使用されているかを識別する情報をフレームに配置します。この情報により、IPv4 や IPv6 などの複数のレイヤ 3 プロトコルで同じネットワークインターフェイスとメディアを使用できます。

メディアアクセスコントロール (**MAC**) — このサブレイヤ (IEEE 802.3、802.11、または 802.15) をハードウェアで実装します。これは、[ ② **データのカプセル化** ]と[ ③ **メディアアクセス制御** ]を担当します。これは、データリンク層アドレッシングを提供し、それは様々な物理層技術と統合されています。

グラフ, ツリーマップ図

自動的に生成された説明

6.1.3 - メディアへのアクセスの提供

パケットがローカルホストからリモートホストに移動するときに遭遇する各ネットワーク環境には、異なる特性があります。たとえば、イーサネット LAN は通常、ネットワークメディア上のアクセスを争う多数のホストで構成されます。[ ④ **MAC** ]サブレイヤがこれを解決します。シリアルリンクのアクセス方法は、2つのデバイス（通常は2つのルータ）間の直接接続のみで構成できます。したがって、IEEE 802 MAC サブレイヤで使用される技術は必要ありません。

6.1.4 - データリンクレイヤ標準

ネットワークアクセス層（すなわち、OSI物理層とデータリンク層）に適用されるオープンスタンダードやプロトコルを定義するエンジニアリング組織には、以下のようなものがある。

* 電気電子学会（IEEE）
* International Telecommunication Union（ITU; 国際電気通信連合）
* 国際標準化機構（ISO）
* American National Standards Institute（ANSI）

6.1.5 - 理解の確認-データリンク層の目的

6.2 - トポロジ

6.2.1 - 物理および論理トポロジ

このトピックでは、データリンクレイヤがさまざまな論理ネットワークトポロジで動作する方法について説明します。

**物理トポロジ：**物理的な接続を指し、エンドデバイスとルータ、スイッチ、ワイヤレス アクセス ポイントなどのインフラストラクチャ デバイスがどのように相互接続されているかを識別します

**論理トポロジ：**ネットワークがあるノードから次のノードへフレームを送信する方法を指します。

6.2.2 - WAN トポロジ

**ポイントツーポイント**：最も単純で最も一般的な WAN トポロジです。2 つのエンドポイント間の固定リンクで構成

**ハブ＆スポーク**：中央サイトが[ ⑤ **ポイントツーポイント** ]リンクを使用してブランチサイトを相互接続するスタートポロジのWAN バージョンです。ブランチサイトは、セントラルサイトを経由せずに他のブランチサイトとデータを交換することはできません。

**メッシュ**：このトポロジは高可用性を提供しますが、すべてのエンドシステムを他のすべてのシステムに相互接続する必要があります。そのため、管理コストおよび物理的なコストが著しく高くなることがあります。各リンクは基本的に、他のノードへのポイントツーポイントリンクです。

6.2.3 - ポイントツーポイントWAN トポロジ

2 つのノードを直接接続します。この構成では、2 つのノードが他のホストとメディアを共有する必要はありません。メディア上のすべてのフレームが 2 つのノードとの間でしか移動できないため、論理データリンクプロトコルは非常に単純です。

6.2.4 - LAN トポロジ

マルチアクセス LAN では、図に示すように、エンドデバイス（ノード）は**スタートポロジ**または**拡張スタートポロジ**を使用して相互接続されます。

初期のイーサネットおよびレガシートークンリング LAN テクノロジーには、次の 2 種類のトポロジが含まれています。

**バストポロジ：**同軸ケーブルを使用するバストポロジは、使用コストが低くセットアップが容易であったため、レガシーイーサネットネットワークに使用されていました

**リングトポロジ：**リングトポロジは、レガシー FDDIネットワークおよびトークン リングネットワークで使用されていました。

6.2.5 - 半二重および全二重通信

**半二重通信：**どちらのデバイスもメディア上で送受信できますが、[ ⑥ **同時** ]に行うことはできません。

**全二重通信：**どちらのデバイスも、共有メディア上で同時に送受信できます。データリンク層は、メディアが両方のノードでいつでも転送可能であることを前提としています。

6.2.6 - アクセス制御方法

一部のマルチアクセスネットワークでは、デバイスが物理メディアを共有する方法を制御するためのルールが必要です。共有メディアには、次の 2 つの基本的なアクセス制御方法があります。

* 競合ベースのアクセス

競合ベースのマルチアクセスネットワークでは、すべてのノードが半二重で動作し、メディアの使用を競合しています。ただし、一度に送信できるデバイスは 1 つだけです。したがって、複数のデバイスが同時に送信する場合は、プロセスがあります。(プロセスの例：レガシーバスイーサネットLANで使用される衝突検出（CSMA / CD）、無線LANで使用される衝突回避付きキャリア検知マルチアクセス（CSMA/CA)

* 制御されたアクセス

制御ベースのマルチアクセスネットワークでは、各ノードにはメディアを使用する独自の時間があります。これらの決定論的タイプのレガシーネットワークは、メディアにアクセスするためにデバイスが順番を待つ必要があるため、非効率的です（例：レガシートークンリング、レガシーアークネット）

※現在、イーサネットネットワークは[ ⑦ **全二重** ]で動作し、アクセス方法を必要としません。

6.2.7 - 競合ベースのアクセス：CSMA/CD

* レガシーバストポロジイーサネット LAN（CSMA/CD を使用）
* ハブを使用したレガシーイーサネット LAN（CSMA/CD を使用）

これらのネットワークは半二重モードで動作します。つまり、一度に 1 つのデバイスしか送受信できません。2 つのデバイスが同時に送信すると、[ ⑧ **コリジョン** ]が発生します。レガシーイーサネット LAN の場合、両方のデバイスがネットワーク上の衝突を検出します。CSMA/CD の衝突検出 (CD) 部分です。

6.2.8 - 競合ベースアクセス-CSMA/CA

* 無線 LAN（CSMA/CAを使用）

CMSA/CA はコリジョンを検出しませんが、送信前に待機することでコリジョンを回避しようとします。

6.2.9 - 理解の確認

6.3 - データ リンク フレーム

6.3.1 - フレーム

このトピックでは、ネットワークを通過するデータリンクフレームがどうなるかについて詳しく説明します。フレームに追加される情報は、使用されているプロトコルによって決まります。

データ リンク層では、同じネットワーク内の NIC 間通信が行われます。データリンク層フレームを記述する多くの異なるデータリンク層プロトコルがありますが、各フレームタイプには3つの基本的な部分があります。

* ヘッダー
* データ
* トレーラ

他のカプセル化プロトコルとは異なり、データリンク層は、フレームの最後に[ ⑨ **トレーラ** ]の形で情報を追加します。

6.3.2 - フレームフィールド

図に、一般的なフレームフィールドを示します。すべてのプロトコルにこれらのフィールドが含まれるわけではありません。特定のデータリンクプロトコルの標準では、実際のフレームフォーマットが定義されています

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ヘッダー | | | | パケット | トレーラ | |
| フレーム開始 | アドレッシング | タイプ | コントロール | データ | エラー検出 | フレーム終了 |

6.3.3 - レイヤ２アドレス

データリンク層は、共有ローカルメディア間でフレームを転送するために使用されるアドレス指定を提供します。この層のデバイスアドレスは、[ ⑩ **物理アドレス** ]と呼ばれます。

データリンク層のアドレスは、ローカル配信にのみ使用されます。

6.3.4 - LAN および WAN フレーム

イーサネットプロトコルは有線 LAN で使用されます。無線通信は、WLAN（IEEE 802.11）プロトコルに該当します。

長年にわたる一般的な WAN プロトコルには、次のものが含まれています。

* Point-to-Point Protocol（PPP）
* ハイレベル データリンク コントロール（HDLC）
* フレーム リレー
* 非同期転送モード（ATM）
* X.25

現在、これらのレイヤ 2 プロトコルは、イーサネットによるWAN に置き換えられています。

6.3.5 - 理解の確認-データリンクフレーム

6.4 - モジュール演習とクイズ

6.4.1 - このモジュールで学んだこと

6.4.2 - モジュールクイズ-データリンク層