



Módulo 7 – Comutação Ethernet

1. O que é Ethernet?

É uma **família de tecnologias** que define:

- **Camada física (1)** → cabos, sinais, conectores.
- **Camada de enlace (2)** → quadros, endereços MAC, controle de acesso.

Os padrões vêm do **IEEE 802.3 (Ethernet)** e **802.2 (LLC)**.

2. Quadros Ethernet

Na Ethernet, o pacote IP é **encapsulado num quadro**, que tem:

- **Endereço MAC de destino e origem** (6 bytes cada, em hexa).
- **EtherType**: indica qual protocolo de camada 3 está transportando (IPv4, IPv6, ARP).
- **FCS (Frame Check Sequence)**: checa erros.

Tamanho do quadro Ethernet:

- **Mínimo**: 64 bytes
 - **Máximo**: 1518 bytes (sem jumbo).
Quadros fora desse padrão são descartados.
-

3. Endereços MAC

- **48 bits (6 bytes), em hexadecimal.**
- Cada dispositivo Ethernet tem um MAC único, com parte OUI (fabricante) + serial.
- Usados só **na LAN** (entrega local).

Tipos de endereços

- **Unicast:** MAC único, destino específico.
 - **Broadcast:** `FF:FF:FF:FF:FF:FF` → todos recebem.
 - **Multicast:** grupo específico (ex: `01-00-5E` p/ IPv4).
-

4. Como o switch usa o MAC

O switch **não olha IP**, só decide o caminho baseado no **MAC destino**

- Funcionamento do switch

- **Aprende:**
Ao receber um quadro, anota o **MAC origem** e a porta de entrada na sua **tabela MAC (CAM)**.
- **Encaminha:**
Se o MAC destino tá na tabela, manda direto pra porta certa.
- **Inunda:**
Se não conhece, manda pra todas as portas (menos a de entrada).

A entrada fica na tabela por um tempo (ex: 5 min). Se o mesmo MAC aparecer em outra porta, atualiza.

5. Métodos de encaminhamento (switching)

Os switches podem usar diferentes formas para encaminhar quadros:

- Store-and-Forward

- Lê o quadro inteiro, faz o CRC para checar erro.
- Só envia se estiver ok.
- Mais seguro, mas um pouquinho mais lento.

- Cut-through

- Lê só o suficiente pra pegar o MAC destino e já encaminha.

- **Fast-Forward:** envia logo, pode passar erro pra frente.

- **Fragment-Free:** lê primeiros 64 bytes (onde costuma ter erro), então envia.

6. Velocidade e duplex

- **Full-duplex:** envia e recebe ao mesmo tempo (switch moderno).
 - **Half-duplex:** só um sentido por vez (hub antigo ou Wi-Fi).
 - **Duplex mismatch:** quando um lado tá em full e o outro em half → dá ruim na performance.
-

7. Auto-MDIX

Antigamente:

- Cabo direto pra ligar switch ↔ host.
- Cabo crossover para switch ↔ switch.

Hoje, com **Auto-MDIX**, o switch detecta e ajusta automaticamente. Mas ainda é bom usar o cabo certo.