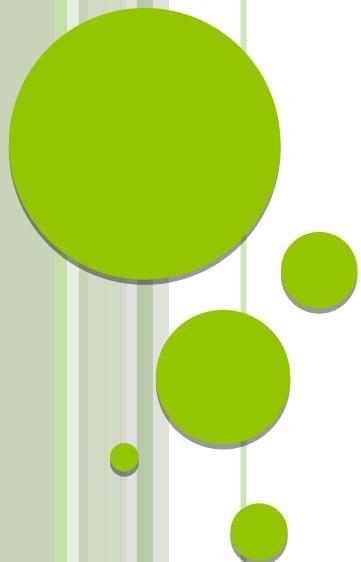


ETHERNET



João Carlos de Carvalho e Silva Ribeiro
E-mail: joao.ribeiro@iffarroupilha.edu.br

INTRODUÇÃO

- Ethernet é uma tecnologia que conecta redes locais com fio (LANs) e permite que o dispositivo se comunique entre si através de um protocolo que é a linguagem de rede comum.
- Ela define cabeamento e sinais elétricos para a camada física, em formato de pacotes e protocolos para a subcamada de controle de acesso ao meio (Media Access Control - MAC) do modelo OSI.

INTRODUÇÃO

- A Ethernet foi padronizada pelo IEEE como 802.3.
- A partir dos anos 90, ela vem sendo a tecnologia de LAN mais amplamente utilizada e tem tomado grande parte do espaço de outros padrões de rede.
- Além disso, a Ethernet é um protocolo que controla os processos sobre como os dados são transmitidos através da LAN.

INTRODUÇÃO

- Ele também indica como os dispositivos de rede podem transmitir e formatar pacotes de dados para que outros dispositivos de rede, no mesmo segmento de rede, possam recebê-los, processá-los e reconhecê-los.
- Quaisquer outros dispositivos com acesso a uma rede geograficamente localizada pelo uso de um cabo, como um fio em vez de uma conexão sem fio, provavelmente usam Ethernet em casa, no escritório ou em uma escola.

INTRODUÇÃO

- Embora seja um dos tipos de redes mais utilizados no mundo, seus cabos físicos possuem uma distância de alcance limitada para transportar dados.
- Esta é a razão pela qual existem diferentes tipos de cabos Ethernet usados para executar uma determinada tarefa em uma determinada situação.

TIPOS DE CABO ETHERNET

- A seguir estão alguns tipos de cabos Ethernet:
 - **10Base-2:**
 - **10Base-5:**
 - **10Base-T:**
 - **100Base-FX:**
 - **100Base-TX:**
 - **1000Base-T:**
 - **1000Base-SX:**
 - **1000Base-LX:**
 - **Etc.**

TIPOS DE CABO ETHERNET

- As interfaces Ethernet possuem uma nomenclatura bastante peculiar:

aaaabbbb-cc

- A primeira parte (**aaaa**) representa a velocidade do link em Mbps.
- A segunda parte (**bbbb**) representa o tipo de rede, Banda Base (BASE) ou Banda larga (BROAD) Ex: 10Broad-36
- A terceira parte (**cc**) representa detalhes da mídia utilizada, seja ela cabo coaxial, par trançado ou fibra óptica.

TIPOS DE CABO ETHERNET

aaaabbccc-cc

10Base-2

- Se for uma interface para cabo coaxial a parte (**cc**) é um número representando o comprimento máximo do segmento em centenas de metros.
- 10Base-2 = 10Mbps, Banda Base, 200m, coaxial.

TIPOS DE CABO ETHERNET

10Base-5

10Mbps, Banda Base, 500m, coaxial.

10Base-T

10Mbps, Banda Base, par trançado.

TIPOS DE CABO ETHERNET

100Base-TX

100Mbps, Banda Base, par trançado.

- OBS: 100BASE-TX é a forma mais usada na rede Fast Ethernet, e funciona com dois pares do cabo par trançado categoria 5 ou 5e (cabos CAT5 contém 4 pares sendo usado apenas 2 para transmissão e recepção de dados).
- Igual ao 10BASE-T, os pares de cabos usados são os laranja e verde.

TIPOS DE CABO ETHERNET

1000Base-CX

1Gbps, Banda Base, par trançado.

- OBS: O 1000BASE-CX roda em cabos de par trançado, com alcance de, no máximo 25 metros.
- Esta rede é considerada o padrão inicial para redes Gigabit Ethernet com cabeamento STP (Shielded Twisted Pair ou Par Trançado Blindado).

TIPOS DE CABO ETHERNET

1000Base-T

1Gb/s, Banda Base, par trançado.

- OBS: O 1000BASE-T roda em cabos de Categoria 5e, utilizando os quatro pares, onde cada par trafega a uma velocidade de 250 Mb/s em full-duplex.
- O 1000BASE-T foi especificado pelo padrão IEEE 802.3ab, o 1000BASE-TX foi especificado pelo parão TIA/EIA-854 (não ethernet).

TIPOS DE CABO ETHERNET

100Base-FX

100Mbps, Banda Base, fibra ótica.

- OBS: O 100BASE-FX é uma versão da Fast Ethernet com fibra óptica.
- É usado uma luz infra vermelho (NIR) com comprimento de onda de 1300 nm transmitida por duas vias de fibra óptica, uma para recepção (RX) e o outro para transmissão (TX).

TIPOS DE CABO ETHERNET

1000Base-SX

1Gbps, Banda Base, fibra multimodo.

- Utiliza 2 fibras (TX e RX) para fazer um link.
- Utiliza transmissão a 850 nm (comprimento de onda da luz) sobre fibras multimodo.
- O alcance máximo vai de 220m a 550m, dependendo da categoria da fibra (OM1 a OM4).

TIPOS DE CABO ETHERNET

1000Base-LX

1Gbps, Banda Base, fibra multimodo/monomodo.

- Utiliza 2 fibras (TX e RX) para fazer um link.
- Utiliza transmissão a 1310 nm sobre fibras multimodo ou monomodo.
- O alcance máximo é de 300m sobre fibra multimodo e 5 Km sobre fibra monomodo.

TIPOS DE CABO ETHERNET

- Vale ressaltar que para fibra ótica são utilizadas outras letras, geralmente S, L ou E, mas existem outras combinações também.
- Sobre fibra multimodo geralmente começam com S, como SX ou SR. Ex: **1000Base-SX**
- Sobre fibra monomodo começam com L ou E, como LR ou ER. Ex: **1000Base-ER**.

TIPOS DE CABO ETHERNET

10GBase-SR

10Gbps, Banda Base, fibra multimodo,

- Acima de 1000 Mbps o número vem com um G ao lado significando Gbps.
- Utiliza transmissão a 850 nm sobre fibras multimodo com transmissão máxima por segmento de 300m.
- Tem como finalidade conexões internas entre equipamentos dentro do mesmo ambiente.

TIPOS DE CABO ETHERNET

10GBase-ER

10Gbps, Banda Base, fibra multimodo,

- Acima de 1000 Mbps o número vem com um G ao lado significando Gbps.
- Utiliza transmissão a 1550 nm sobre fibras monomodo com transmissão máxima por segmento de 40Km.
- Tem como finalidade instalações em switches, roteadores, servidores, firewalls, etc.

TIPOS DE CABO ETHERNET

- Nas ethernets para fibra ótica também pode existir algum número no final.

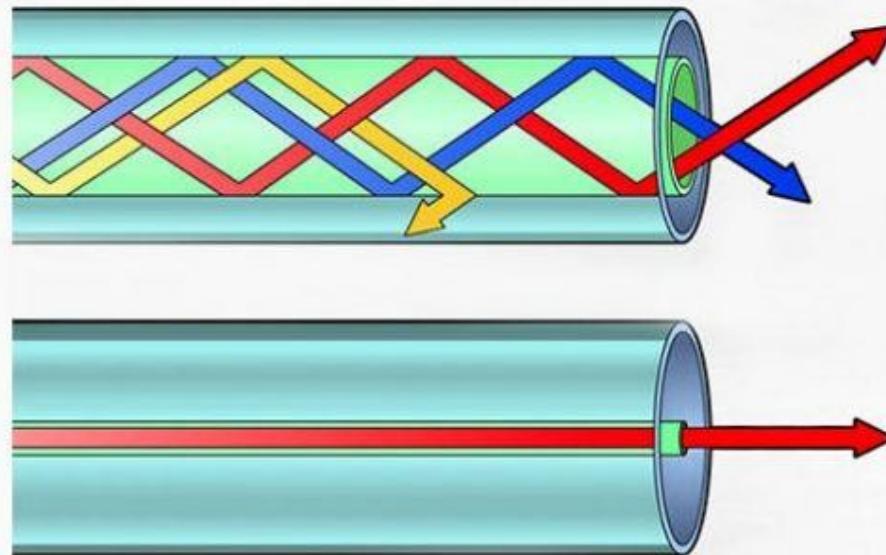
40GBase-SR4

40Gbps, Banda Base, fibra multimodo,

- O 4 significa que são necessários 4 pares de fibra, ou seja, 4 fibras para Tx e 4 fibras para Rx, utilizando-se 8 fibras para um único link.

TIPOS DE CABO ETHERNET

- Hoje as faixas mais rápidas de ethernet estão na faixa de 400 Gbps, sendo que já estão elaborando normas para 800 Gbps e mais...



Fibra multimodo e monomodo

TIPOS DE ETHERNET

Ethernet é um dos tipos de rede mais usados no mundo.

Existem 2 tipos de Ethernet:

- **Ethernet Clássica:** resolve o problema de acesso múltiplo por meio de técnicas que veremos a seguir.
 - 3 a 10 Mbps
- **Ethernet Comutada:** em dispositivos chamados switches para conectar diferentes computadores.
 - 100, 1.000, 10.000Mbps

ETHERNET CLÁSSICA

- Começou na época da ALOHA;
- A rede do Xerox foi tão bem sucedida que DEC, Intel e Xerox chegaram a um padrão ethernet de 10 Mbps, chamado de **DIX**.
- **Padrão DIX → 802.3 (1983)**
- A Xerox mostrou pouco interesse em fazer algo com a ethernet e Metcalfe formou sua empresa, 3Com, e vendeu milhões de adaptadores Ethernet.
- Era um único cabo onde todos os computadores eram ligados

ETHERNET COMUTADA

- Evoluiu para longe da arquitetura de cabo longo e único clássico;

O Que levou a mudança?

ETHERNET COMUTADA

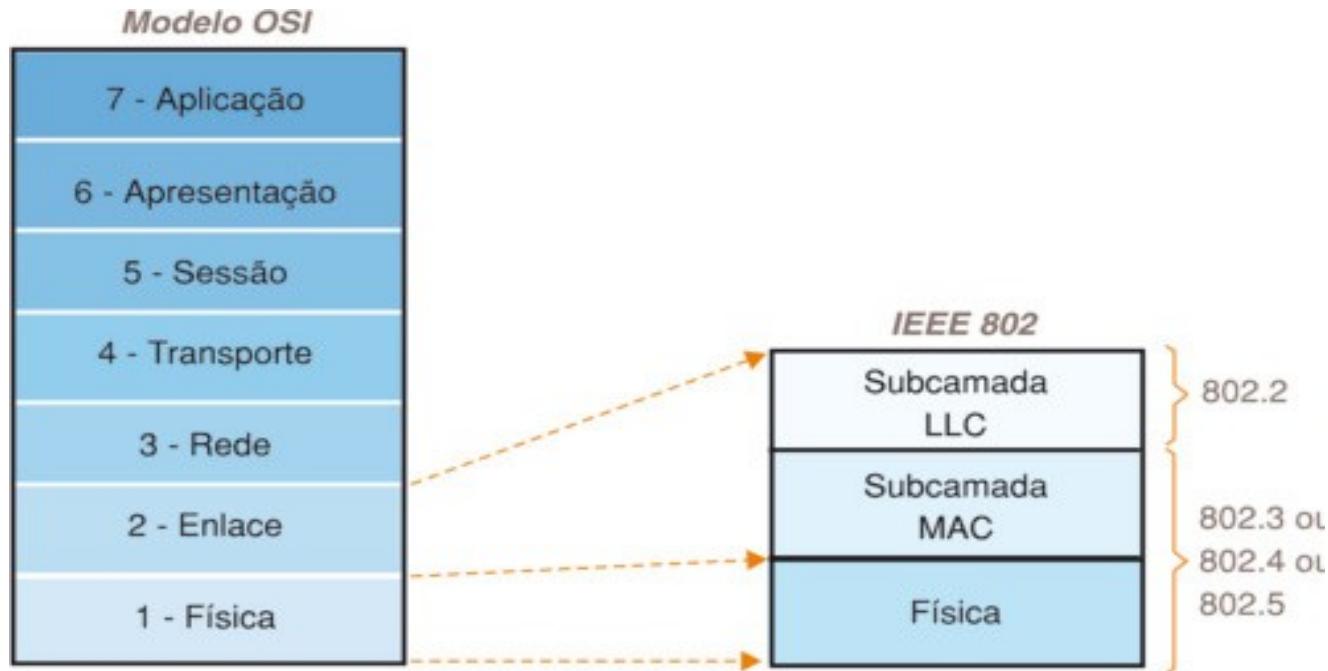
- Os problemas associados a encontrar interrupções ou conexões partidas ;
- Foi substituído pelo Par Trançado, pois haviam uma maior capacidade ociosa disponível.
- Esse reuso foi um ganho, mas reduziu o tamanho do cabo para 100 metros;

ATUAÇÃO DA ETHERNET

É mais usada em redes locais usando cabos, operando nas camadas 1 e 2 do modelo OSI.

- Define a parte física da rede local;
- Esta disponível em 4 velocidades máximas de transmissão:
 - 10 Mbps (Ethernet padrão)
 - 100 Mbps (Fast Ethernet)
 - 1 Gbps (Gigabit Ethernet)
 - 10 Gbps (10 Giga Ethernet)

ATUAÇÃO DA ETHERNET



ARQUITETURA ETHERNET

- As 3 camadas da arquitetura Ethernet possuem as seguintes funções:
 - Controle do link lógico (**LLC, IEE 802.2**)
 - Controle de acesso ao meio (**MAC, IEE 802.3**)
 - Física

ARQUITETURA ETHERNET

- Controle do link lógico (**LLC, IEEE 802.2**):
 - Inclui informações do protocolo de alto nível que entregou o pacote de dados a ser transmitido.
 - Assim a máquina receptora tem como saber para qual protocolo de alto nível ela deve entregar os dados de um quadro que ela acabou de receber.

ARQUITETURA ETHERNET

- Controle de acesso ao meio (**MAC, IEE 802.3**)
 - Monta o quadro de dados a ser transmitido pela camada física, incluindo cabeçalhos próprios dessa camada aos dados recebidos da camada controle do link lógico
 - Verifica ainda, se o cabeamento está pronto para ser usado.

ARQUITETURA ETHERNET

○ Física:

- Transmite os quadros entregues pela camada de controle de acesso ao meio.
- Define como os dados são transmitidos através do cabeamento da rede e também o formato dos conectores usados na placa de rede.
- Padrões 100Base-T, 1000Base-T, 1000Base-SX...

ENDEREÇAMENTO MAC

- Cada porta recebe um endereço físico chamado MAC.
- O endereço MAC é gravado em uma **memória ROM** dentro do dispositivo(placa de rede, roteador...)
- É através do endereço MAC que cada máquina da rede é identificada, para que pacotes de dados possam chegar corretamente ao destinatário

ENDEREÇAMENTO MAC

- Consiste em 6 Bytes:
 - 3 primeiros são chamados de OUI. E identificam o fabricante da placa de rede.
 - 3 últimos são definidos e controlados pelo fabricante
- São representados por números Hexadecimal
- Pode ser chamado de unicast e multicast
- Quando o endereço MAC identifica todas as máquinas da rede, **o endereço é chamado de rede ou Broadcast**, o que significa que todas as máquinas capturarão o quadro.

PLACA DE REDE

- Responsável por receber os quadros enviados pela camada de controle de acesso ao meio e transmitir os dados através do cabeamento de rede.
- Atualmente, os computadores possuem placas de rede Fast Ethernet(100 Mbps) ou Gigabit Ethernet(1 Gbps)

PLACA DE REDE

- Placas de rede avulsas podem usar vários tipos de conectores, dependendo do tipo de cabo a ser usado;
 - **BNC:** cabo Coaxial fino(10 Base2)
 - **AUI:** transceptores externos (cabو coaxial 10 Base5)
 - **8P8C (RJ-45):** Par trançado (10 Base-T, 100 Base-T ou 1000 Base-T)

PLACA DE REDE



PLACA DE REDE

- E como ficam as placas de rede para o uso de Fibras ópticas??



PLACA DE REDE

- E como ficam as placas de rede para o uso de Fibras ópticas??

Placas de rede com conectores diferentes:

ST, SC, MT-RJ

PLACA DE REDE



PLACA DE REDE



TIPO DE COMUNICAÇÃO

- As redes Ethernet tradicionalmente trabalham no método **half-duplex**
- Atualmente trabalham também no modo **Full-duplex**.
- Existem 2 pré-requisitos para o modo full-duplex:
 - As placas de rede dos computadores transmissor e receptor têm de ser full-duplex.
 - Todos os computadores da rede têm de estar conectados a um periférico concentrador, chamado Switch e ainda, este ser capaz de trabalhar em modo full duplex.

TOPOLOGIA ETHERNET

As redes Ethernet podem usar basicamente 2 tipos de topologia:

- **Linear:**

Todos os computadores são ligados fisicamente em um mesmo cabo(coaxial)

- **Estrela:**

Todos os computadores são ligados em um concentrador (Par trançado e fibra óptica)