

◀ VOLTAR



Protocolo Ethernet

Conhecer o protocolo Ethernet e seu funcionamento nas redes locais.

NESTE TÓPICO



Marcar
tópico



Ethernet

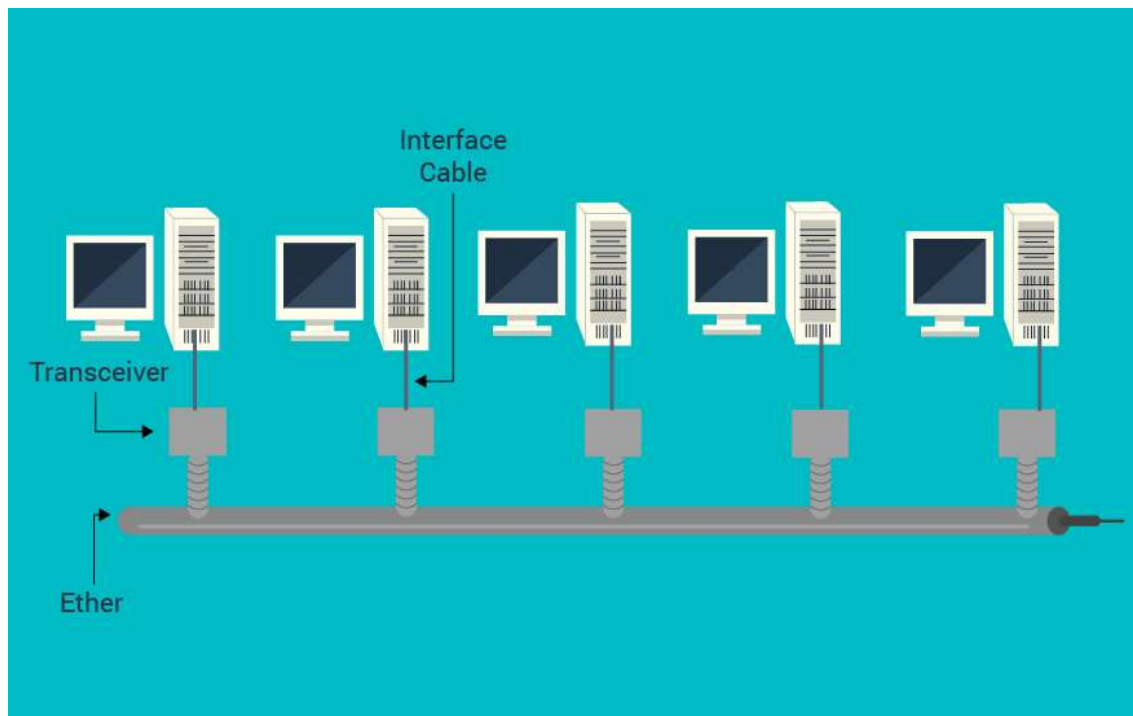
A Internet foi criada para redes geograficamente distribuídas. No entanto, muitas organizações necessitam que seus dispositivos estejam conectados. Essa necessidade deu origem à rede local.

No início da década de 1970, um estudante chamado Bob Metcalfe conheceu o trabalho de Abramson (ALOHANET) e ficou tão interessado que, depois de se graduar em Harvard, decidiu passar o verão no Havaí trabalhando com Abramson, antes de iniciar seu trabalho no PARC (Palo Alto Research Center) da Xerox.

Ao chegar ao PARC, Metcalfe observou que os pesquisadores haviam projetado e montado o que mais tarde seria chamado computador pessoal. No entanto, as máquinas estavam isoladas. Usando seu conhecimento do trabalho realizado por Abramson, ele e seu colega David Boggs, projetaram e implementaram a primeira rede local.

O sistema foi chamado Ethernet, uma menção ao éter luminoso, através do qual os antigos diziam que a radiação eletromagnética se propagava. Nesse caso, o meio de transmissão não era o vácuo, mas um cabo coaxial grosso (o éter) com até 2,5 km de comprimento (com repetidores a cada 500 metros). Até 256 máquinas podiam ser conectadas ao sistema por meio de transceptores presos ao cabo. Um cabo com várias máquinas conectadas a ele em paralelo é chamado cabo multiponto. O sistema funcionava a 2,94

Mbps. A Ethernet tinha um aperfeiçoamento importante em relação à ALOHANET: antes de transmitir, primeiro um computador inspecionava o cabo para ver se alguém mais já estava transmitindo. Nesse caso, o computador ficava impedido até a transmissão atual terminar. Isso evitava interferências com transmissões em andamento, o que proporcionava uma eficiência muito maior.



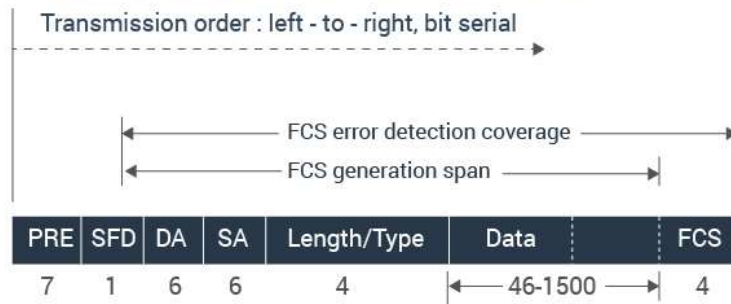
Ethernet Original

Após a Xerox padronizar as redes Ethernet junto ao Instituto dos Engenheiros Elétricos Eletrônicos (IEEE 802.3), Metcalfe formou sua própria empresa, a 3Com, para vender adaptadores Ethernet destinados a PCs. A empresa vendeu mais de 100 milhões desses adaptadores. A Ethernet continuou a se desenvolver e ainda está em desenvolvimento.

Segundo Tanenbaum, (2011, p. 176) "existem dois tipos de Ethernet: **Ethernet Clássica**, que resolve o problema de acesso múltiplo por meio de técnicas e **Ethernet Comutada**, em que dispositivos chamados switches são usados para conectar diferentes computadores. É importante observar que, embora ambas sejam chamadas de Ethernet, elas são muito diferentes. A Ethernet Clássica é a forma original, que atuava em velocidade de 3 a 10Mbps. A Ethernet Comutada é a evolução da Ethernet, e trabalha em velocidades de 100, 1.000 e 10.000Mbps, ao que chamamos Fast Ethernet, gigabit Ethernet e 10 gigabit Ethernet. Na prática, somente a Ethernet comutada é usada atualmente".

Vamos realizar inicialmente a análise do quadro Ethernet IEEE 802.3.

The Basic IEEE 802.3 MAC Data Frame Format



Field length in bytes

PRE = Preamble

SFD = Start - of - frame delimiter

DA = Destination address

SA = Source address

FCS = Frame check sequence

Quadro Ethernet

Preâmbulo (PR) – consiste em 7 bytes, com uma sequência alternada de 0 e 1, que avisa que um quadro está chegando e provê a sincronização dos relógios de transmissão e recepção.

Start of Frame Delimiter (SFD) – Consiste em 1 byte, com uma sequência alternada de bits 0 e 1 e dois últimos bits iguais a 1. Indicando que o próximo byte é o início do endereço de destino.

Destination Address (DA) – Consiste em 6 bytes, identificando o endereço de destino do quadro. O bit mais significativo (se igual a 0) indica se o endereço é individual ou de grupo (igual a 1). O bit seguinte indica se o endereço é globalmente (=0) ou localmente administrado (=1). Os restantes 46 bits formam um endereço unicode de uma estação, um grupo de estações, ou todas as estações da rede.

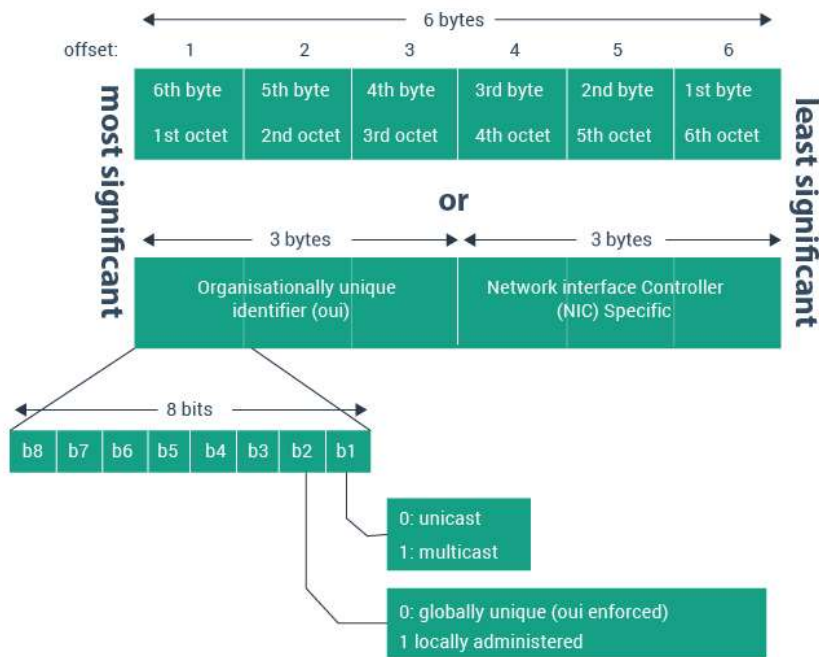
Source Address (SA) – Consiste em 6 bytes, identificando o endereço de origem, sempre um endereço individual, com o bit mais significativo sempre 0.

Length/Type – Consiste em 2 bytes, indicando a quantidade de bytes no campo de dados ou a identificação do tipo de quadro. Se o valor for igual ou menor que 1500, indica o tamanho do campo de dados. Se for maior ou igual a 0x800 hex, indica um tipo do quadro opcional (EtherType).

Data – É uma sequência de bytes de qualquer valor, com até 1500 bytes de comprimento. Se a quantidade de bytes a ser enviada for inferior a 46 bytes, este campo deve ser preenchido até completar 46 bytes.

Frame Check Sequence (FCS) – O campo de FCS utiliza um algoritmo de cálculo de CRC para detecção de erros.

Vamos agora analisar o endereço de acesso ao meio (MAC Address):



MAC Address

O endereço MAC é administrado pelo IEEE se classificado como administração global. É composto de duas partes: os campos OUI e o *NIC Specific*.

- *OUI (Organizationally Unique Address)* define o código do fabricante da interface (placa) de rede;
- *NIC Specific* define o número de série da interface de rede do fabricante.

O endereço MAC é único no mundo, quando o bit 2 do Byte 6 (mais significativo) for = 0 (globally unique), sendo administrado pelo IEEE. Se este bit for = 1 o endereço MAC é de administração regional.

O endereço MAC pode ser usado para endereçar um quadro IEEE 802.3 conforme a seguir:

UNICAST: um DTE (equipamentos processadores, geram e recebem os dados, são conhecidos por DTE - ("*Data Terminal Equipment*") se comunica com outro DTE.

MULTICAST: um DTE envia mensagem a um grupo restrito de DTEs de uma rede.

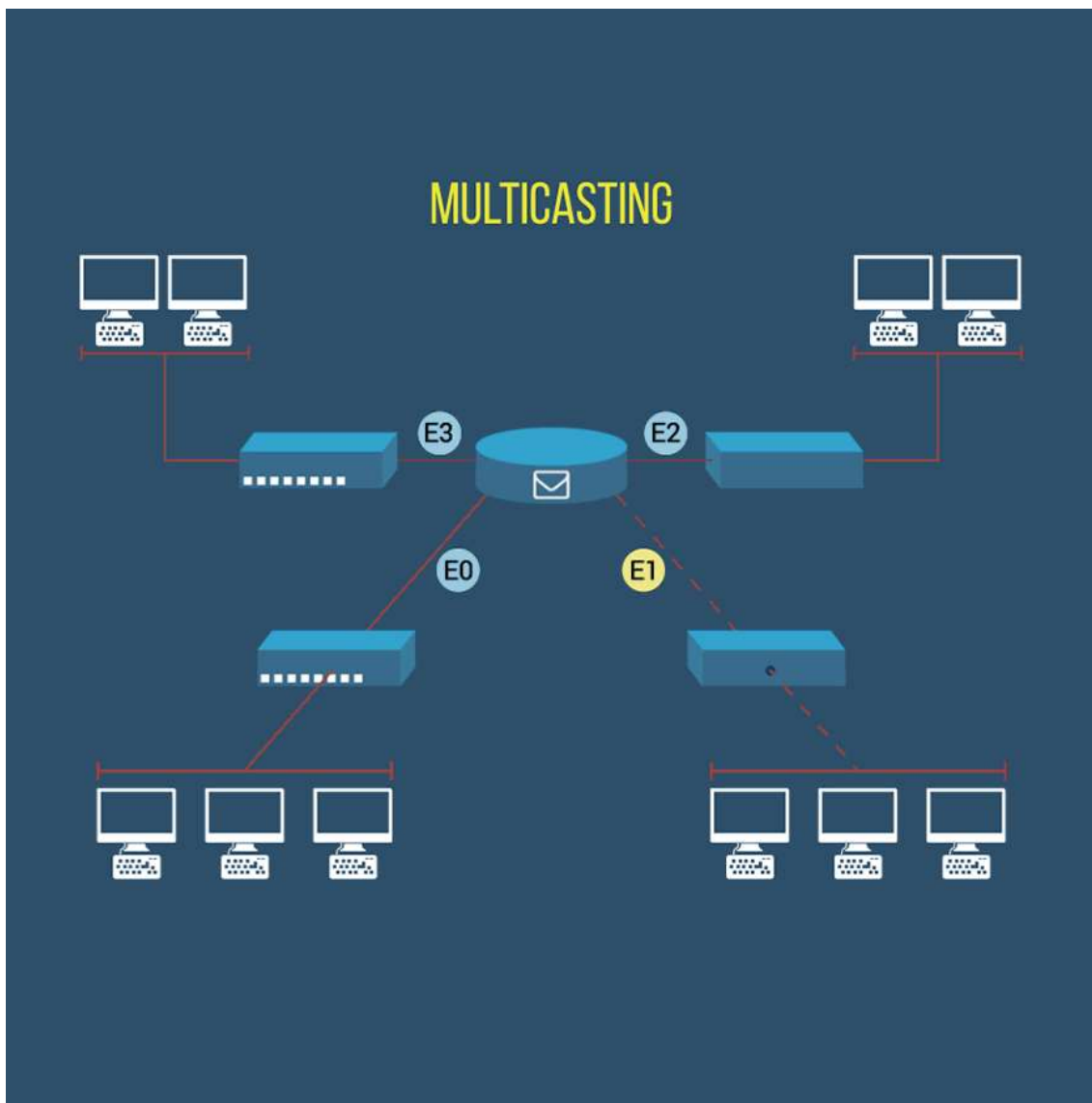
BROADCAST: um DTE envia mensagem a todos os DTEs de uma rede.



Comunicação Unicast

UNICAST:

Um DTE envia um quadro a outro DTE da rede, o campo Destination Address define o endereço MAC do DTE de destino.

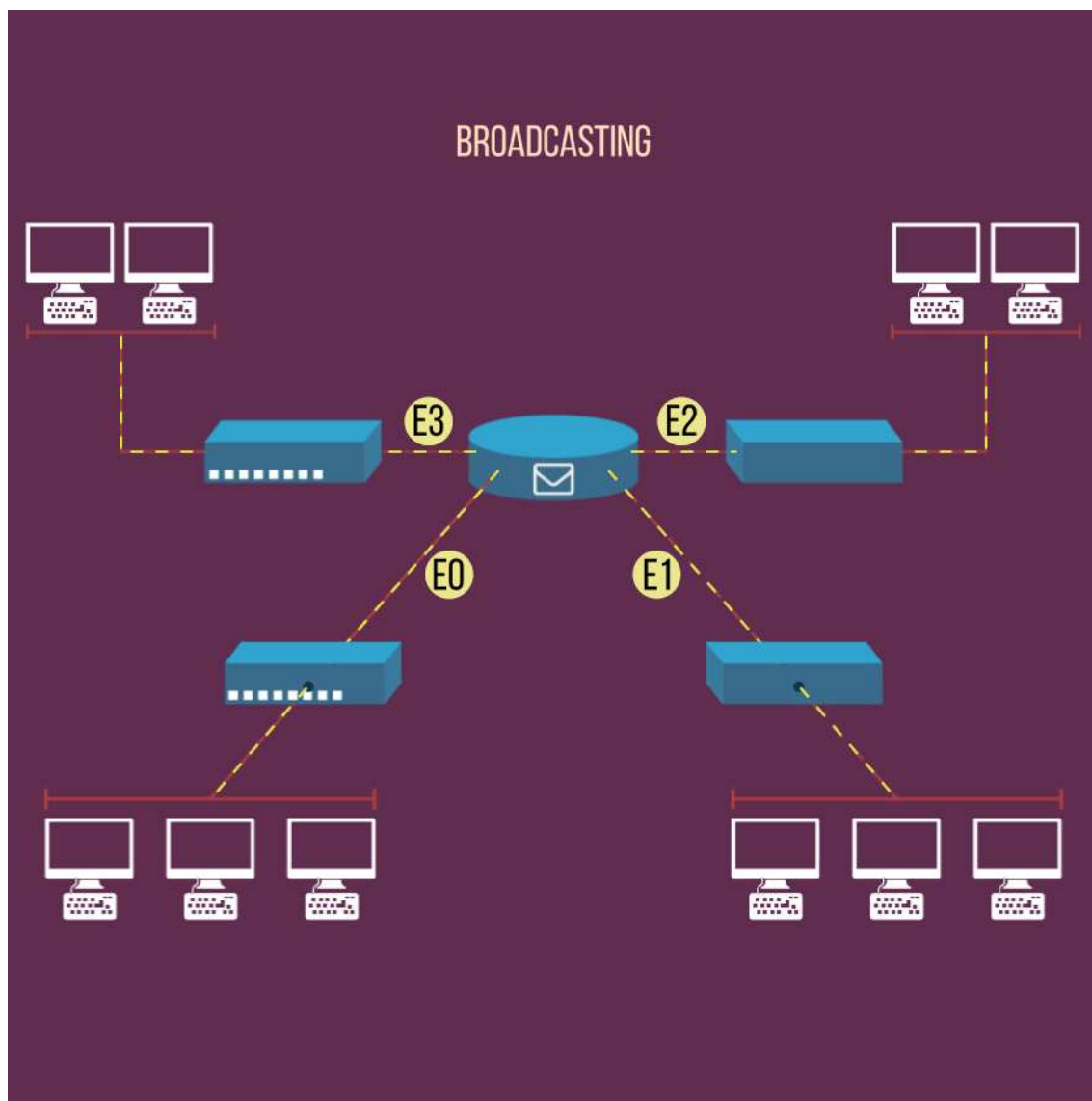


Comunicação Multicasting

MULTICAST

Um DTE envia um quadro a um grupo de DTEs na rede, o campo Destination Address define o endereço de um grupo de DTEs da rede. O endereço MAC é um endereço de grupo se o Bit 1 do Byte 6 for = 1 (Multicast). Nesse caso, um DTE atende com o seu endereço individual (UNICAST) e de grupo MULTICAST.

Faixa de endereços multicast: 01-00-5E-00-00-00 a 01-00-5E-7F-FF-FF.



Comunicação Broadcasting

BROADCAST

Um DTE envia um quadro a todos os DTEs na rede, o campo Destination Address possui o valor reservado FF:FF:FF:FF:FF:FF (Broadcast). Nesse caso, um DTE atende com o seu endereço individual (UNICAST).

A tabela a seguir apresenta a evolução do padrão Ethernet bem com os principais meios de comunicação e velocidades máximas possíveis:

Padrão	Padrão IEEE	Taxa de Transmissão	Topologia	Meio de Transmissão	Tamanho máximo (m)	
					Half Duplex	Full Duplex
10Base5	DIX-1980, 802.3 - 1983	10 Mbps	Barramento	Cabo coaxial grosso (10 mm) - 50 ohm	500	n/a
10Base2	802.3a - 1985	10 Mbps	Barramento	Cabo coaxial fino (RG 58) - 50 ohm	185	n/a
10Broad36	802.3b - 1985	10 Mbps	Barramento	Cabo de Banda larga (75 ohm) - CATV	1800	n/a
FOIRL	802.3d - 1987	10 Mbps	Estrela	Fibra óptica dupla	1000	> 1000
1BASE5	802.3e - 1987	1 Mbps	Estrela	Cabo telefônico (2 pares trançados)	250	n/a
10Base-T	802.3i - 1990	10 Mbps	Estrela	Cabo UTP (100 ohms) - 2 pares trançados (Categoria 3 ou superior)	100	100
10Base-FL	802.3j - 1993	10 Mbps	Estrela	Fibra óptica dupla	2000	> 2000
10Base-FB	802.3j - 1993	10 Mbps	Estrela	Fibra óptica dupla	2000	n/a
10Base-FP	802.3j - 1993	10 Mbps	Estrela	Fibra óptica dupla	1000	n/a
100Base-TX	802.3u - 1995	100 Mbps	Estrela	Cabo UTP (100 ohms) - 2 pares trançados (Categoria 5 ou superior)	100	100
100Base-FX	802.3u - 1995	100 Mbps	Estrela	Fibra óptica dupla	412	2000
100Base-T4	802.3u - 1995	100 Mbps	Estrela	Cabo UTP (100 ohms) - 4 pares trançados (Categoria 3 ou superior)	100	n/a
100Base-T2	802.3y - 1997	100 Mbps	Estrela	Cabo UTP (100 ohms) - 2 pares trançados (Categoria 3 ou superior)	100	100
1000Base-LX	802.3z - 1998	1Gbps	Estrela	laser de comprimento de onda longo (1300nm) sobre:		
				62,5 um fibra óptica multimodo	316	550
				50 um fibra óptica multimodo	316	550
				10 um fibra óptica multimodo	316	5000
1000Base-SX	802.3z - 1998	1Gbps	Estrela	laser de comprimento de onda longo (850nm) sobre:		
				62,5 um fibra óptica multimodo	275	275
				50 um fibra óptica multimodo	316	550
1000Base-CX	802.3z - 1998	1Gbps	Estrela	Cabo metálico blindado para distâncias curtas	25	25
1000Base-T	802.3ab - 1999	1Gbps	Estrela	Cabo UTP (100 ohms) - 4 pares trançados (Categoria 5 ou superior)	100	100

CONCEITOS DE PADRÃO ETHERNET

Lembrar que:

"10" indica a velocidade de transmissão do meio 10Mbps.

"BASE" significa o tipo de sinalização é a banda básica.

Apenas sinais Ethernet são transmitidos, já "2", "5" e "T" indicam o tipo de cabo e seu comprimento.

A partir de 1983, o IEEE (Instituto de Engenheiros Elétricos Eletrônicos) normatizou o padrão Ethernet por meio de sua especificação IEEE 802.3, suportando os tipos de cabeamento em cabos coaxiais e par trançado, conforme a seguir:

- 10Base2: Cabo Coaxial Fino (Thinnet), para topologia física em barra, com distância de até 185 m.
- 10Base5: Cabo Coaxial Grosso (Thicknet), para topologia física em barra, com distância de até 500 m.
- 10BaseT: Cabo UTP, Categorias 3 e 4, para topologia em estrela e distância de até 100 m.

Arquitetura Fast Ethernet

Esta arquitetura, que tornou-se padrão em junho de 1995, também conhecida como 100BaseT, tem seu funcionamento similar ao Ethernet 10BaseT (CSMA/CD), porém com taxa de transmissão de 100Mbps. Por causa desse fato, o IEEE manteve a normatização, acrescentando a letra u no final, o que resultou em IEEE802.3u.

Inicialmente seu desenvolvimento foi liderado pela então 3Com, mas logo foi aceita por um grupo com mais de 100 fornecedores, entre eles Intel, Sun, DEC, Cabletron, Cisco etc.

Utiliza o mesmo formato do frame, a quantidade de dados que um frame pode carregar e o mecanismo de controle de acesso ao meio, diferenciando-se do padrão original apenas na velocidade de transmissão dos pacotes.

Padrões de cabeamento

Existem três tipos de meios que foram especificados para transmitir sinais Fast Ethernet a 100 Mbps:

- 100BaseT4: utiliza os quatro pares do cabo UTP (Cat 3 ou Cat4), suportando somente transmissões half-duplex, pois três pares transmitem e um detecta a colisão.
- 100BaseTX: utiliza dois pares do cabo UTP ou STP Cat 5 ou 5e, suportando transmissões a half-duplex ou full-duplex.
- 100BaseFX: cabo fibra ótica, com transmissão a half-duplex ou full-duplex.

Arquitetura Gigabit Ethernet

Proposta recente, no padrão da norma IEEE 802.3z, a tecnologia Gigabit Ethernet surgiu como uma possível alternativa ao emprego da ATM em redes que demandem grande banda passante. Essa tecnologia provê capacidade de 1 Gbps, tanto em modo Full-duplex ou Half-Duplex, mediante o emprego do protocolo CSMA/CD. A operação sob CSMA/CD talvez seja o maior trunfo da tecnologia Gigabit Ethernet, porque esse é o mesmo protocolo utilizado nas redes aderentes aos padrões Ethernet e Fast Ethernet, amplamente difundidas em praticamente todas as instalações de redes locais em todo o mundo. Assim, sem requerer mudança de protocolo, sua implementação é simples.

A tecnologia Gigabit Ethernet surgiu da necessidade criada pelo aumento de largura de banda nas "pontas" das redes (exemplo: servidores e estações de trabalho). Com isso, o "gargalo" passou a ser o backbone e as conexões dos servidores.

Apesar da alta velocidade, o padrão Gigabit Ethernet não suporta QoS (Quality over Service), que é um dos pontos mais fortes da tecnologia ATM. Desta forma, ele não pode garantir o cumprimento das exigências de aplicações, como uma videoconferência com grande número de participantes ou mesmo uma transmissão de vídeo em tempo real de um ponto para muitos pontos.

Camada física - IEEE 802.3z

1000 BASE LX Fibra Óptica
Multimodo (300 até 550 m) ou
Monomodo (3 Km)

1000 BASE SX Fibra Óptica
Multimodo (300 até 500 m)
É usada em *Backbones* Curtos

Camada física - IEEE 802.3ab

1000 BASE TCabo UTP (100 m)
Pode ser usado cabo Cat 5e, Cat 6
Utiliza os quatro pares do cabo.

Quiz

Exercício

Protocolo Ethernet

INICIAR ➤

Quiz

Exercício Final

Protocolo Ethernet

INICIAR ➤

Referências

TANENBAUM, Andrew. S.; WETHEREALL, D. Redes de Computadores, 3ª Ed. São Paulo: Pearson, 2011.



Avalie este tópico



ANTERIOR

Princípios de detecção e correção de erros,
princípios de controle de link e princípios de
acesso múltiplo



Índice

Biblioteca
(https://www.uninove.br/conheca-
a-
uninove/biblioteca/sobre-
a-
biblioteca/apresentacao/)
Portal Uninove
(http://www.uninove.br)
Mapa do Site

Ajuda?
PRÓXIMO
(https://ava.un
inove.br/curso=
Protocolo wireless Ethernet)



© Todos os direitos reservados