

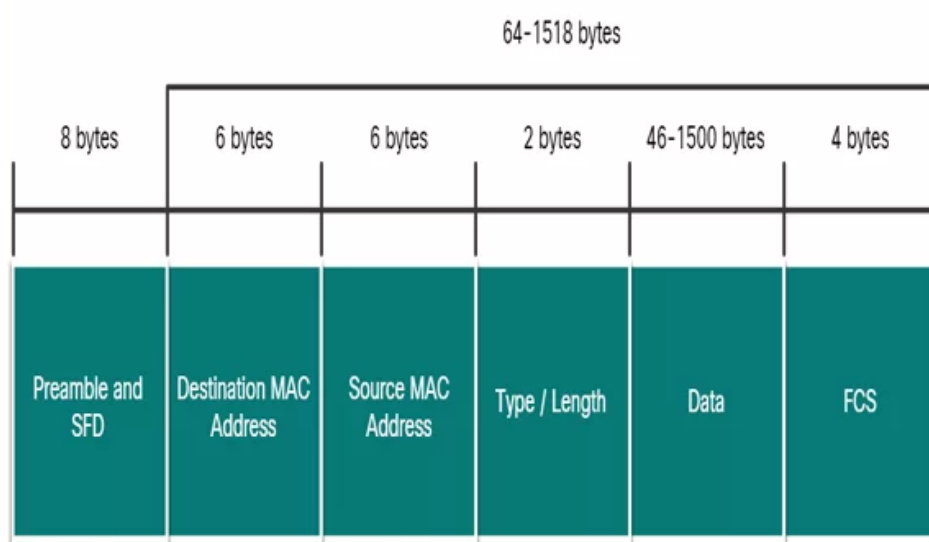
Ethernet

A necessidade de uma rede local deu origem à Ethernet. No primitivo Havaí, década de 1970. Norman Abramson e seus colegas da universidade do Havaí estavam tentando conectar usuários situados em ilhas remotas ao computador principal. Sua solução foi rádios de ondas curtas. Cada terminal estava equipado com um pequeno rádio que tinha duas frequências: ascendente e descendente. Quando o usuário queria entrar em contato com o computador, ele transmitia um pacote contendo os dados do canal ascendente. Se houvesse disputa pelo canal ascendente, o terminal perceberia a falta de confirmação e tentaria de novo. Esse sistema, chamado de ALOHANET, funcionava muito bem sob condições de baixo tráfego, mas congestionava quando o tráfego ascendente era alto.

Hoje, **Ethernet** é uma das duas tecnologias de LAN usadas atualmente, sendo a outra, WLANs. Ela opera na camada de enlace de dados e na camada física e é definida por ambas, suportando larguras que vão de 10 Mbps até 10.000 Mbps.

O tamanho mínimo de um quadro Ethernet é 64 bytes e o máximo é 1518 bytes incluindo todos os bytes do **campo de endereço MAC** de destino através do **FCS**. Qualquer quadro com comprimento menor que 64 bytes é considerado um **fragmento de colisão** e é automaticamente descartado pelas estações receptoras. Quadros com mais de 1500 bytes de dados são considerados **baby giant** e são descartados pela estação receptora. É provável que quadros perdidos sejam resultados de colisões ou outros sinais indesejados, então são considerados inválidos.

Um campo de quadro Ethernet consiste nos campos descritos abaixo.



1.Campo preâmbulo/delimitar de início de quadro (SFD) (7 bytes + 1 byte SFD)

Usados para sincronização entre o dispositivo de envio e recepção. Estes primeiros 8 bytes do quadro são usados para chamar a atenção dos nós de recepção.

1.1 Endereço MAC destino (6 bytes)

É o identificador do destinatário desejado. Esse endereço é usado pela camada 2 para auxiliar dispositivos no determinar se um quadro é endereçado a eles. O endereço no quadro é endereçado a eles. O endereço no quadro é em comparação com o endereço MAC no dispositivo. Se houver correspondência, o quadro é aceito. Pode ser unicast, multicast e broadcast.

1.2 Endereço MAC origem (6 bytes)

Identifica a NIC ou interface de origem do quadro.

1.3 Tipo/Comprimento (2 bytes)

Identifica o protocolo da camada superior encapsulado em quadro Ethernet. Os valores mais comuns são, em hexadecimal, 0x800 para IPv4, 0x86DD para IPv6 e 0x806 para ARP.

1.4 Campo de Dados (Data) (46 - 1500 bytes)

Contém os dados encapsulados de uma camada superior, que é uma PDU de camada 3 genérica ou pacote IPv4. Todos os quadros devem ter pelo menos 64 bytes. Bits adicionais chamados pad são usados para aumentar o tamanho do quadro para atingir esse tamanho mínimo.

1.5 FCS (4 bytes)

Usado para detectar erros em um quadro. Ele utiliza uma *verificação de redundância cíclica (CRC)*. O dispositivo de envio inclui os resultados de um CRC no campo FCS do quadro. Ao dispositivo receptor recebe o quadro e gera um CRC para procurar erros. Se o cálculo corresponder, significa que não houve erro. Cálculos que não coincidem são uma indicação de que os dados foram alterados, portanto, o quadro é descartado. Uma alteração nos dados pode ser o resultado de uma interrupção dos sinais elétricos que representam os bits.

2. Ethernet comutada

À medida que mais LANs são acrescentadas a uma rede Ethernet, o tráfego aumenta. Eventualmente, a LAN ficará saturada. Uma saída, é aumentar a velocidade. Também existe outra solução menos drástica para lidar com o aumento da carga, a Ethernet comutada.

O núcleo de uma Ethernet comutada é um switch que contém um *backplane* de alta velocidade e espaço para 4 a 32 placas de plug-in, cada uma contendo de 1 a 8 conectores. Com frequência, cada conector tem uma conexão de par trançado com um único computador host.

Quando se deseja transmitir um quadro Ethernet, a estação envia um quadro padrão ao switch. A placa plug-in que obtém o quadro verifica se ele se destina a uma das outras

estações conectadas à mesma placa. Se esse for o caso, o quadro será copiado. Do contrário, o quadro será enviado pelo *backplane* de alta velocidade para a placa da estação de destino.

As colisões dessa LAN na placa serão detectadas e tratadas da mesma forma que qualquer outra colisão em uma rede **CSMA/CD**. Com esse tipo de plug-in, só é possível uma transmissão por placa em um determinado momento, mas todas as placas podem transmitir em paralelo. Com esse projeto, cada placa forma seu próprio domínio de colisão, independente das outras.

Tendo em vista que o switch espera apenas quadros Ethernet padrão em cada porta de entrada, é possível usar algumas dessas portas como concentradores.

3.Fast Ethernet

O IEEE reuniu o comitê do 802.3 em 1992 com instruções para produzir uma LAN mais rápida. Uma das propostas era manter o 802.3 exatamente como estava e apenas torná-lo mais rápido. Outra proposta era refazê-lo completamente, para integrar um grande número de novos recursos, como tráfego em tempo real e voz digitalizada. No fim, decidiram mantê-lo como estava e apenas torná-lo mais rápido.

As três principais razões pelas quais o comitê do 802.3 decidiu continuar com uma rede Ethernet aperfeiçoada foram.

- A necessidade de manter a compatibilidade retroativa com as LANs Ethernet existentes
- O medo de que um novo protocolo criasse problemas imprevistos
- O desejo de terminar o trabalho antes que a tecnologia mudasse

O resultado foi o 802.3u, oficialmente aprovado pelo IEEE em junho de 1995. A ideia básica por trás do Fast Ethernet era simples, manter os antigos formatos de quadros, interfaces e regras de procedimentos e apenas reduzir o tempo de bit de 100 ns para 10 ns. Todos os sistemas Fast Ethernet usam hubs e switches, cabos multiponto com conectores de pressão ou conectores BNC não são permitidos.

Algumas decisões ainda precisavam ser tomadas, sendo a mais importante delas os tipos de fios que seriam aceitos e um dos concorrentes era o par trançado da categoria 3. A principal desvantagem do par trançado 3 era a sua incapacidade para transportar sinais de 200 megabauds por 100 metros.

Dos quatro pares trançados, um é sempre destinado ao hub, um sempre vem do hub e os outros dois são comutáveis no sentido em que estiver sendo realizada a transmissão. Para obter a largura máxima, a codificação Manchester não é utilizada.

4.Codificação Manchester

Nenhuma das versões de Ethernet utiliza a codificação binária direta com 0 volts para representar um bit 0 e 5 volts para representar um bit 1, pois pode gerar ambiguidade entre

estações. Esse problema pode ser resolvido usando +1 volt para representar um bit 1 e -1 volt para representar um bit 0. Ainda assim, diferentes velocidades de clock podem fazer o receptor e o transmissor tenderem à sincronização e não saberem onde estão os limites do bit, em especial após uma longa sequência de valores 0 ou 1 consecutivos.

Na codificação Manchester, cada período de bits é dividido em dois intervalos iguais. Um bit 1 binário é enviado quando a voltagem é definida como alta durante o primeiro intervalo, e como baixa no segundo intervalo. Um bit 0 binário é exatamente o oposto, primeiro baixo e depois alto. Esse esquema garante que cada período de bit terá uma transição na parte intermediária, tornando fácil para o receptor sincronizar-se com o transmissor. Porém, uma desvantagem é que ela exige duas vezes mais largura de banda que a codificação binária direta.

5.O padrão IEEE 802.2: LLC (Logical Link Control)

O IEEE definiu um protocolo que pode funcionar sobre a Ethernet e sobre os outros protocolos 802. Além disso, esse protocolo, LLC, oculta as diferenças entre os diversos tipos de redes 802, fornecendo um único formato e uma única interface com a camada de rede. Esse formato, a interface e o protocolo se baseiam principalmente no modelo HDLC.

O LLC fornece três opções de serviço

- Serviço de datagrama não confiável
- Serviço de datagrama com confirmação
- Serviço confiável orientado a conexões

O cabeçalho LLC contém três campos

- Um ponto de acesso de destino
- Um ponto de acesso de origem
- Um campo de controle

Os pontos de acesso informa de que processo o quadro veio e onde ele deve ser entregue, substituindo o campo ***Tipo***. O campo de controle contém números de sequência e confirmação, em estilo muito semelhante ao do HDLC, mas não idêntico a ele. Esses campos são usados principalmente quando é necessário uma conexão confiável no nível de enlace de dados. No caso da Internet, é suficiente tentar fazer o melhor possível para entregar pacotes IP, assim sendo não necessário nenhuma confirmação no nível de LLC.

O padrão IEEE 802.2: LLC (Logical Link Control)

