

Para que exista comunicação hoje no mundo moderno é necessária uma infraestrutura complexa. Ela é composta de diversos equipamentos, que desempenham papéis distintos nesse processo, desde um simples direcionamento de uma informação, colocando uma “etiqueta lógica” chamada de cabeçalho, até o direcionamento de um ponto a outro na rede de acordo com a informação contida nele. O processo é semelhante a um envelope que contém uma carta e recebe os carimbos de todas as agências pelas quais ele é encaminhado, da sua origem ao seu destino.

No texto acima, vimos o conceito de redes geograficamente distribuídas e houve um destaque a uma ação em específico, realizada por dois equipamentos, um que lê a etiqueta e encaminha e outro que sabe o caminho entre a origem e o destino. Quais são eles?

### **R: Switch e Roteador**

As ondas de transmissão possuem algumas características próprias muito comuns. Toda onda possui uma amplitude que basicamente define o ponto mais alto e o ponto mais baixo do seu sinal. Outra característica muito importante é a frequência, que é a quantidade de vezes que essa onda se repetirá. Por último, temos a forma da onda, que pode ser senoidal, quadrada, circular, triangular ou até uma distorção (heartbeat). Como toda onda possui essas características, é possível eventualmente definir o tipo de informação que estaremos enviando e como ela será enviada, sua modulação, multiplexação e até o tamanho do transmissor necessário.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado, pode-se afirmar que, quando temos um sinal analógico, senoidal, de média distância, em que modulamos frequência, temos um receptor do tipo:

### **R: Rádio FM (Frequency Modulation)**

Ainda nas topologias, quando temos diversos dispositivos interconectados entre si, sem a utilização de equipamentos intermediários, criamos uma relação de dependência, na qual cada nó é responsável pelo funcionamento do laço como um todo. Essa é a grande desvantagem desse arranjo. Sua maior vantagem, por outro lado, é que esse tipo de interligação não tem limite nem de distância, nem de quantidade, podendo conectar dispositivos suficientes para dar a volta no planeta.

A partir disso, com as principais topologias físicas em mente, é correto afirmar que estamos falando sobre a tipologia:

### **R: Anel**

É a topologia mais utilizada em redes locais de pequena abrangência. Nela, todos os dispositivos são conectados a equipamentos centralizadores denominados concentradores. Eles são responsáveis por definir a lógica como as informações propagarão na rede. Sua maior desvantagem está nas distâncias atendidas, que se limitam ao tipo de mídia (cabo) utilizado. Tem também um custo considerável, a partir do momento em que pensamos na quantidade de cabos necessária a cada nó conectado.

A grande vantagem está no desempenho e estabilidade, em que cada dispositivo é independente.

A partir disso, com as principais topologias físicas em mente, é correto afirmar que estamos falando sobre a tipologia:

### **R: Estrela**

Conhecido como modelo de fato, foi implementado junto com as primeiras redes conhecidas. Seu protocolo base, o IP, é de ampla utilização desde o princípio até os dias atuais. É tratado por fato, pois é como hoje estão realmente implantadas as redes, não sendo meramente um modelo acadêmico. Suas camadas representam como funciona mesmo uma rede, sendo perceptível o funcionamento de cada uma delas.

Conforme o que falamos anteriormente e baseado nos conhecimentos adquiridos, estamos tratando de qual modelo?

### **R: Modelo TCP/IP**

É um meio físico de transmissão muito utilizado para sistemas multiplexados, em que temos mais de um serviço transmitido no mesmo cabo, que será posteriormente separado no dispositivo. O seu nome se deve à particularidade de possuir dois condutores concêntricos ao mesmo eixo. Sua característica construtiva normalmente é composta por uma capa externa plástica, uma malha metálica que forma um envoltório, um dielétrico plástico, que é ao mesmo tempo isolante e elemento de tração, e um condutor interno de cobre por onde irão trafegar as informações. Sua capacidade de transmissão é de aproximadamente 2Gbps. Além disso, sempre terá que ser aterrado devido à sua blindagem.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado, pode-se afirmar que estamos tratando de qual tipo de meio físico de transmissão?

### **R: Cabo Coaxial**

A informação segregada em segmentos define a sequência, ou seja, a ordem em que será montada no receptor e o tipo de conexão que será utilizada, por pacotes ou por circuitos. Isso é acrescentado ao rótulo, que receberá o endereço lógico do transmissor e do receptor, formando um pacote. Este, por sua vez, receberá mais um acréscimo no rótulo, que é o endereço físico de ambas as pontas e dividido em partes, agora denominadas quadros ou frames. Esses são mais fáceis de serem transmitidos por serem encaminhados como rajadas de bits. Agora, a informação está pronta para o envio.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado, de quais camadas do modelo OSI estávamos tratando no texto acima, respectivamente?

### **R: Transporte, Rede, Enlace e Física**

É um meio físico de transmissão que não usa sinais elétricos para transmitir dados, e sim sinais luminosos. Nele, a luz se move apenas em uma direção. Para comunicação bidirecional, uma segunda conexão deve ser feita entre os dois dispositivos. Um feixe de laser gerado por um dispositivo é enviado no formato de pulso de luz através desse cabo para outro dispositivo. Esses pulsos são traduzidos em 1 e 0 no outro extremo. No centro axial do cabo, há um núcleo (core) de vidro envelopado em uma casca (cladding) de vidro de densidade diferente. A luz do laser se move através desse vidro para o outro

dispositivo, refletindo nessa casca. Nenhuma luz escapa do núcleo de vidro devido a esse revestimento reflexivo. Esse cabo possui largura de banda maior que 2Gbps e taxas de transmissão de 300Gbps.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado, pode-se afirmar que estamos tratando de qual tipo de meio físico de transmissão?

### **R: Cabo de Fibra Óptica**

No topo desse modelo de camadas, temos a interação entre usuário e a máquina, que recebe as informações numa linguagem de usuário. Essas informações não conseguem ser enviadas diretamente para o meio de transmissão, para isso precisam ser convertidas numa linguagem de máquina. Então, é necessário estabelecer a comunicação entre receptor e transmissor. Definimos, então, como essas informações serão encaminhadas, quebrando em segmentos. Agora, dizemos quem é o transmissor e o receptor para a rede de longa distância, criando pacotes e colando um rótulo neles.

Com base nessas premissas e nos elementos propostos abaixo, ordene-os de forma a demonstrar o funcionamento do modelo hierárquico.

- ☐ Camada de Rede.
- ☐ Camada de Apresentação.
- ☐ Camada de Transporte.
- ☐ Camada de Aplicação.
- ☐ Camada de Sessão.

Agora, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta:

### **R: 4, 2, 5, 3, 1**

A maioria dos softwares que utilizamos possuem uma linguagem própria de comunicação. Essa linguagem própria é denominada de protocolo, que consiste basicamente nas regras de comunicação entre transmissores e receptores. Os protocolos têm uma estrutura predefinida que os desenvolvedores do software devem conhecer para que possam formatá-la de maneira que a camada de apresentação consiga traduzir essa informação e enviar para as camadas inferiores. Perceba que existem inúmeros protocolos na camada de aplicação e todos eles têm funções específicas e informações importantes sobre o que cada camada deve fazer, como, por exemplo: a porta, o tamanho do frame, a quantidade de bits, a sincronização deles etc.

Relacione os protocolos abaixo com suas respectivas camadas:

- 1) Camada de Aplicação.
- 2) Camada de Transporte.
- 3) Camada de Enlace.
- 4) Camada Física.

- (1 ) SMTP, POP3, IMAP.
- ☐ TCP, UDP.
- ☐ ICMP.
- ☐ IPVP4, IPV6.
- ☐ ARP, RARP.
- (1) FTP, SCTP.
- (1) HTTP, HTTPS.
- ☐ ISDN, xDSL, Ethernet.

A seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta:

**R: 1, 2, 3, 3, 3, 1, 1, 4**

A informação segregada em segmentos define a sequência, ou seja, a ordem em que será montada no receptor e o tipo de conexão que será utilizada, por pacotes ou por circuitos. Isso é acrescentado ao rótulo, que receberá o endereço lógico do transmissor e do receptor, formando um pacote. Este, por sua vez, receberá mais um acréscimo no rótulo, que é o endereço físico de ambas as pontas e dividido em partes, agora denominadas quadros ou frames. Esses são mais fáceis de serem transmitidos por serem encaminhados como rajadas de bits. Agora, a informação está pronta para o envio. Considerando essas informações e o conteúdo estudado, de quais camadas do modelo OSI estávamos tratando no texto acima, respectivamente?

**R: Transporte, Rede, Enlace e Física**

Uma forma de comunicação naval militar que era e ainda é muito utilizada é o código Morse. Ele é muito simples, por isso, em uma situação de comunicação limitada, no caso uma emergência, é muito útil como uma forma precária de transmissão, porém extremamente eficaz. Basicamente um simples transmissor, que pode ser uma lâmpada, uma pedra batendo em uma chapa ou até mesmo a ação de ligar e desligar o dispositivo de forma a gerar um simples pulso já é mais que o suficiente para se comunicar. Sua base são traços e pontos, sinais longos e curtos, que, por meio de uma tabela, são codificados, representando símbolos e letras.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado, pode-se afirmar que estamos tratando de um tipo de sinal específico e uma funcionalidade. Quais são, respectivamente:

**R: Sinal Digital e Criptografia**

Anteriormente era muito utilizado, em sistemas computacionais, um equipamento de grande porte com grande capacidade de processamento (para a época) e que ocupava um espaço imenso nas instalações, muitas vezes do tamanho de uma sala grande. Devido ao calor gerado pelos seus componentes, basicamente válvulas, ele tinha que ficar em um ambiente isolado, altamente climatizado. Para acessá-lo, era necessária uma conexão externa, remota, tornando sua operação adequada aos programadores sem necessidade de entrar na sala. No texto acima, vimos um contexto histórico que caracterizava os equipamentos de grande processamento da época.

Devido a essa necessidade de acesso ao equipamento, sem possibilidade de compartilhar o mesmo ambiente, surgiu uma nova tecnologia. O que tinha acabado de ser inventado?

**R: Redes de Computadores**

Quando falamos sobre Modelo OSI, ou modelo hierárquico de camadas, devemos entender que temos uma pilha de processos necessários para entendimento da informação que é trocada entre transmissor e receptor. Nessa pilha, não é possível pular etapa, e cada uma tem sua função determinada e específica para que tudo aconteça da melhor forma possível. Como esse modelo é conceitual, algumas camadas são muito difíceis de serem abstraídas (visualizadas) na prática, mesmo assim, não perdem a sua utilidade quando temos que desenvolver um projeto de uma rede.

Baseado nessas informações e no que foi visto sobre esse tópico, analise as afirmativas a seguir e assinale V para a(s) verdadeira(s) e F para a(s) falsa(s).

I. (V) A camada física é a primeira do modelo.

II. (V) Tudo que envolve endereçamento físico acontece na camada de enlace.

III. (F) O firewall é implementado na camada de transporte, mas é apresentado ao usuário na camada de sessão.

IV. (F) Na prática, a camada de enlace e de rede fazem a mesma coisa, tornando uma delas desnecessária.

IV. (V) Toda interação do usuário em rede acontece por meio da camada de aplicação.

**R: V,V,F,F,V**

Consiste em um sinal complexo, necessário de ser interpretado, cuja forma de onda é muito semelhante a um batimento cardíaco, requer transmissores de grande porte, atinge distancias muito maiores de propagação, sendo simples de ser gerado e muito utilizado principalmente em transmissões wireless. Consiste em um sinal simples, sem necessidade de ser interpretado, cuja forma de onda é quadrada, requer transmissores de pequeno porte, atinge distancias muito curtas de propagação, é simples de ser gerado, sendo muito utilizado principalmente em transmissões cabeadas.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado, pode-se afirmar que estamos falando, respectivamente, de:

**R: Sinal analógico e digital**

Uma das camadas do modelo OSI tem a função de traduzir, principalmente, dados entre a camada de aplicação e o formato de rede. Os dados podem ser comunicados em diferentes formatos por meio de diferentes fontes. Assim, a camada é responsável por integrar todos os formatos em um formato padrão, a fim de garantir uma comunicação eficiente e eficaz. Tal camada segue esquemas de estrutura de programação de dados desenvolvidos para diferentes linguagens, fornecendo a sintaxe em tempo real necessária para a comunicação entre dois objetos, como camadas, sistemas ou redes. O formato de dados deve ser aceitável pelas próximas camadas; caso contrário, a camada pode não ser executada corretamente.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado, pode-se afirmar que a camada da modelo OSI, que especifica formatação de dados, tal como criptografia, é:

**R: Camada de Apresentação**

Os modos de transmissão estão muito associados ao tipo de receptor que possuímos. Exemplificando isso de uma forma simples: em um rádio AM/FM, as informações são apenas recebidas, não há uma possibilidade de conversação com o transmissor, somos apenas receptores. Em um walkie-talkie, temos a situação que falamos e liberamos o botão para podermos escutar, ou seja, em alguns momentos somos receptores e, em outros, transmissores, nunca ambos simultaneamente. Em um telefone, temos a situação que podemos interagir diretamente, falando e escutando, ou seja, somos receptores e transmissores simultaneamente.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado, pode-se afirmar que estamos tratando de quais modos de transmissão, respectivamente:

**R: Simplex, Half Duplex e Full Duplex**

A camada física é responsável pela transmissão dos sinais, analógicos ou digitais. Nela temos todos os elementos físicos desta conexão, por isso o seu nome. Os elementos de conectividade básicos são as interfaces de rede, tanto nos dispositivos cliente quanto nos concentradores, sendo eles comutadores (switches) ou roteadores. Além dessas, temos o elemento fundamental da comunicação: o cabo. No interior dele, a eletricidade trafega em forma de pulso, variando amplitude e frequência para proporcionar a interpretação de uma mensagem enviada do transmissor ao receptor.

Com base nessas premissas e na sequência proposta abaixo, ordene os elementos abaixo de forma a demonstrar o funcionamento de uma transmissão.

- ( ) Controle do fluxo da transmissão e recepção.
- ( ) Definição do modo de transmissão.
- ( ) Modulação e demodulação de sinal de forma a alterar o sinal de analógico em digital ou vice-versa.
- ( ) Multiplexação e demultiplexação de sinal de forma a separar mais de um sinal.
- ( ) Sincronização de bits de comunicação para transmissões síncronas.
- ( ) Transmissão e recepção bit a bit.

Agora, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta:

**R: 3,4,2,5,6,1**

Topologia vem do grego topos, "lugar", e logos, "estudo", ou seja, é um estudo do lugar. Em redes, esses lugares possuem formas e usos específicos, inclusive com equipamentos distintos. Para uma melhor otimização dos equipamentos e dos elementos de conectividade, nos primórdios das redes eram utilizados cabos principais, ou tronco, que compartilhavam a conexão com os demais clientes, ou hosts, por meio de cabos auxiliares que se conectavam diretamente a ele. Esses cabos “mordiam” o tronco de forma a acessar e compartilhar os recursos.

A partir disso, com as principais topologias físicas em mente, sobre qual topologia estamos falando?

**R: Barramento**

É um meio físico de transmissão muito utilizado em redes locais, em que temos uma alta concentração de usuários e uma necessidade de facilidade de instalação, manutenção e distribuição do sinal. O seu nome se deve à particularidade de possuir pares de condutores internos trançados, cuja finalidade básica é redução de paradiáfonia. Sua característica construtiva normalmente é composta por uma capa externa plástica, quatro pares de condutores com revestimentos em cores sólidas combinadas com branca, e eventualmente um separador plástico, que é ao mesmo tempo isolante e elemento de tração. Sua capacidade de transmissão é de aproximadamente 40Gbps na maior taxa. Além disso, pode ou não ser blindado.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado, pode-se afirmar que estamos tratando de qual tipo de meio físico de transmissão?

**R: Cabo de Par Trançado não blindado**

Pela estrutura da OSI, a camada de enlace encontra-se posicionada entre as camadas física e de redes e são necessários dois subníveis para interagir com ambas as camadas. O subnível que interage com a camada de rede, caracterizada por ser muito mais



software, conversa com as camadas superiores, mais próximas do usuário e, portanto, mais complexas. O subnível que interage com a camada física, muito mais hardware, conversa diretamente com a mídia, mais próxima de sinais elétricos e, portanto, mais simples.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é correto afirmar que a camada de enlace de dados no padrão IEEE é dividida nos subníveis:

### **R: LLC e MAC**

Quando os bits são transmitidos pela rede, por meio de rajadas, eles estão sujeitos a serem corrompidos por conta de problemas de interferência (bits adicionais que estão no ar e podem ser adicionados aos bits originais) ou de rede (colisões, propagações de pares distintos, perda de frames, descarte indevido de pacote etc). A camada de rede recebe o segmento herdado da camada de transporte, que se torna pacote e recebe novas informações no seu rótulo e repassa a camada de enlace que a “envolve”, dividindo o pacote em quadros (frames) e adicionando mais informações ao rótulo. A essas diversas fases dá-se o nome de encapsulamento, que é como um “rocambole” de informações, fatiado e enviado, que depois será remontado e cada camada interpretará sua respectiva “volta” do “rocambole”.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é correto afirmar que, quando dois ou mais bits em uma unidade de dados foram alterados durante a transmissão, ocorre um:

### **R: erro de rajada**

Dentre as técnicas de detecção de erros, temos a verificação de paridade, que é feita adicionando um bit extra, chamado bit de paridade aos dados, para fazer com que a quantidade de 1s seja sempre ímpar. Temos também a soma dos bits, que é enviada junto com os frames e conferida no receptor. Finalmente, temos a divisão binária dos bits de dados, que são enviados por um divisor predeterminado acordado pelo sistema de comunicação entre transmissor e receptor. Nas três, é possível verificar como é importante a garantia da quantidade de bits que é enviada e recebida.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é correto afirmar que estamos tratando de:

### **R: Paridade, Checksum e CRC**

Quando é necessário disponibilizarmos algum tipo de acesso a nossa LAN através da WAN, precisamos garantir integridade e segurança do canal que será aberto entre o mundo externo (rede pública) e o mundo interno (rede privada). Para que isso ocorra da forma esperada, implementamos uma solução cliente/servidor de camada de enlace que promove um canal externo em formato de túnel criptografado (tunelamento) a uma área interna. Essa solução se dá via software, que é instalado no transmissor e no receptor.

Considerando essas informações e os conteúdos estudados, podemos afirmar que a solução descrita está no protocolo:

### **R: VPN**

Os protocolos de camada de enlace trabalham sempre como se toda a comunicação realizada fosse de forma fim a fim, ou seja, entre transmissor e receptor, sem

intermediários diretos. Para isso, ele utiliza normalmente o endereço de origem e de destino fixos, e mesmo sendo lógicos como um IP, eles têm comportamento de físicos, como um MAC. Isso é observável em diversos protocolos, como o HDLC, o MPLS, o Frame Relay, o ATM, entre outros. Esses protocolos encapsulam a informação do Ethernet dentro do seu próprio protocolo e encaminham os pacotes direto de origem a destino.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é correto afirmar que são protocolos de enlace também:

### **R: LCP**

A camada de enlace é uma das camadas mais importantes do modelo de referência da OSI. Sua finalidade, entre outras, é garantir, identificar e controlar o fluxo de dados. Isso pode ser feito de diversas formas, dependendo da aplicação. Para tanto, são utilizados protocolos que fazem esse trabalho. Esses protocolos podem ser classificados, pelo grau de sua abrangência, como protocolos utilizados em LAN, MAN ou WAN. Isso quer dizer que em cada uma dessas redes teremos protocolos específicos para desempenhar essa função.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado, analise as afirmativas a seguir e assinale V para a(s) verdadeira(s) e F para a(s) falsa(s).

- I. (v) O protocolo Ethernet é de camada de enlace.
- II. (F) O protocolo HDLC é de camada de aplicação.
- III. (V) O protocolo IPV6 é de camada de rede.
- IV. (V) O protocolo Frame Relay é de camada de enlace.
- V. (F) O protocolo ATM é de camada de transporte.

A seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta:

### **R: V,F,VV,F**

O quadro Ethernet é utilizado para enviar informações de um nó para outro. Seus campos devem conter informações que orientem esses frames de modo que eles possam trafegar na rede sem erros, conhecendo sua fonte de origem e destino. Em seu datagrama, estão discriminados todos os campos, posição e tamanho em bits, tornando isso um padrão para que os dispositivos intermediários, entre origem e destino, saibam precisamente onde buscar a informação relevante para exercer sua função, ignorando, portanto, as demais. Exemplo: para um roteador é apenas relevante a informação de endereço de origem e destino, de modo que as demais informações do frame não são lidas.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado, analise as afirmativas a seguir e assinale V para a(s) verdadeira(s) e F para a(s) falsa(s).

- I. (V) É feita a sincronização dos Bytes no campo Preâmbulo.
- II. (V) O Endereço de Origem é o campo fundamental para sabermos de onde vem o quadro.
- III. (F) O Nome do Protocolo é o campo responsável pela forma como ele se comportará.
- IV. (F) O campo Identificador de Início do Quadro é meramente figurativo, não tendo nenhuma função relevante.
- V. (F) Sabendo o Endereço de Origem, o campo de Endereço de Destino tem pouca importância. Assim, no caso de erro basta devolver a origem.

A seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta:

### **R: V,V,F,F,F**



Uma PDU (Protocol Data Unit ou Unidade de Dados de Protocolo), é um bloco de dados que contém as informações utilizadas pelas camadas que serão transmitidas por ela para as demais camadas. As camadas costumam acrescentar sua PDU de uma camada a outra. Esse processo é denominado encapsulamento, pois ocorre quando uma camada inferior encapsula os dados da camada superior e assim por diante, formando no final um cabeçalho, que é o conjunto destas PDUs. Essa informação só será relevante quando o pacote propriamente dito for passando pelos dispositivos pelo caminho, que lerão esses cabeçalhos e o entregarão no receptor. Então, o encapsulamento será desfeito em cada uma das respectivas camadas.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, considere que a camada de enlace encapsula dos dados recebidos da:

### **R: camada de rede**

A principal característica de uma rede metropolitana (MAN) é ter uma significativa abrangência e uma boa velocidade. Abrangência pode e deve ser entendida como a área geográfica ocupada por essa rede que, nesse caso, é do tamanho de uma cidade. Devido a essas distâncias, alguns protocolos de ótimo desempenho em LANs não podem ser aplicados diretamente a essa rede, precisando ser encapsulados dentro de outros protocolos. Esse é o caso da Ethernet, um protocolo bastante difundido, porém que necessita adaptação para tráfego em redes que não são LAN.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é correto afirmar que o protocolo Ethernet, em uma rede metropolitana (MAN), pode ser encapsulado em:

### **R: Ethernet sobre PPP**

Dentro da estrutura proposta pelo modelo OSI, de forma hierárquica, cada camada consegue apenas conversar com a sua superior imediata ou com a sua inferior imediata, não sendo possível assim pular camadas. De forma lógica, além desse tipo de comunicação, cada camada no transmissor possui protocolos específicos que utiliza para conversar com a sua camada par no receptor. Sendo assim, só é possível haver comunicação com as camadas inferiores e superiores para a passagem da informação porque, efetivamente, a informação só será entendida pela mesma camada do transmissor no receptor. O encapsulamento é responsável por isso.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é correto afirmar que os dados transmitidos na camada de enlace de dados recebem a designação de:

### **R: quadros**

Na camada de enlace, em uma situação que temos uma interface de rede que trabalha com protocolos base do tipo CSMA/CD (Acesso Múltiplo com Verificação de Portadora e Detecção de Colisão) interconectadas em uma rede de par trançado não blindado, onde sua topologia lógica é em barramento e seus dispositivos são hubs e repetidores, temos um arranjo típico de rede dos anos 90. Essas redes possuíam elementos de conexão e características de transmissão específicas e apropriadas (ou talvez, possíveis) para a época.

A partir dessas informações e do conteúdo estudado sobre o assunto, sabe-se que essa porta da interface de rede é:

### **R: uma porta Ethernet operando em Half Duplex**

O CSMA é um sistema simples no qual todos os hosts que estiverem no sistema “escutam” se a portadora está presente. Havendo “silêncio” (portadora não presente), é a hora certa para transmitir. Entretanto, se dois hosts transmitirem ao mesmo tempo, uma colisão ocorrerá e nenhum dos dois poderá transmitir. Aguarda-se então um intervalo de tempo aleatório e tenta-se transmitir novamente. A probabilidade de ambos transmitirem novamente é pequena, viabilizando o processo. Todos os outros hosts que estiverem no sistema e “ouvirem” a portadora esperam pelo “silêncio” para tentar transmitir.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é correto afirmar que o protocolo de acesso múltiplo para controle de acesso ao canal é:

### **R: CSMA/CD E CSMA/CA**

A camada de enlace de dados possui diversas funções, que envolvem basicamente o controle dos frames. O objetivo dessa camada é garantir que haja capacidade de receber e enviar as informações compatíveis entre transmissor, mídia, dispositivos intermediários e receptor, aplicar a janela deslizante, onde vários quadros podem ser enviados por um remetente por vez antes de receber uma confirmação do receptor e, por último, verificar se há utilização da via de transmissão para poder fazer os envios. Eventualmente, quando a informação chega de forma incorreta, é seu papel também solicitar a retransmissão.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é possível afirmar que se trata de uma tarefa executada pela camada de enlace de dados o:

### **R: controle de fluxo**

Na camada de enlace dentro do subnível MAC, temos o endereço físico atribuído ao NIC (Network Interface Card ou Placa de Interface de Rede). O endereço físico tem o objetivo de tornar um dispositivo único dentro de uma rede. Normalmente, ele vem definido pelo fabricante da placa, e é composto em parte pelo código do fabricante (definido, organizado e homologado pela IEEE) e por um sequencial, ambos gravados no firmware da interface. Essa característica “física” do endereço se deve ao fato de que, onde quer que seja levado, seu endereço MAC nunca mudará, ao contrário do IP.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é correto afirmar que o endereço MAC possui:

### **R: 48 bits**

Um padrão alternado de 0s e 1s tem a função de marcar o início de um frame Ethernet. Isso é necessário para que seja feita a sincronização do frame com o clock (frequência) de trabalho da rede. A esse começo de frame damos o nome de preâmbulo. Ele possui sete octetos ou 56 bits no total e, logo em seguida, um delimitador de início de quadro (SOF) de um octeto ou 8 bits. A ideia do SOF é quebrar a sequência do preâmbulo para, a partir desse delimitador, determinar que começaram as informações que devem ser lidas no pacote. Toda informação, em bytes, anterior a ele não tem nenhuma outra função além da sincronização.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é correto afirmar que o delimitador de início de quadro (SOF) no quadro Ethernet é:

### **R: 10101011**

Para a detecção e correção de erros, o transmissor precisa enviar alguns bits adicionais junto com os bits de dados. Esses bits são determinados no cabeçalho da etiqueta, que é colocada no pacote, e possuem tamanho e posição definidas para que não sejam confundidos com os demais bits. O receptor executa as verificações necessárias com base nesses bits redundantes adicionais. Se ele achar que os dados estão livres de erros, ou seja, a conta equivale à soma de todos os bits bate, ele remove os bits redundantes antes de passar a mensagem para as camadas superiores.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é correto afirmar que o processo descrito pelo texto acima é denominado:

**R: CRC (verificação de redundância cônica)**

A camada de enlace é dividida em dois subníveis: o controle de acesso à mídia (MAC) e o controle lógico de enlace (LLC), sendo que um é responsável pelo acesso direto ao meio de transmissão, verificando sua disponibilidade, tráfego e possíveis colisões, e o outro pela forma como os dados serão transmitidos, seus possíveis erros e a tratativa de cada um deles. Perceba que a camada de enlace é a única que possui subníveis, o que ocorre devido a parte MAC conversar mais com as camadas inferiores, no caso a física, o que significa mais hardware, e a parte LLC conversar mais com as camadas superiores, no caso as restantes, o que significa mais software.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é correto afirmar que o mecanismo automático de gerenciamento de erros de solicitação repetida é fornecido pelo:

**R: subnível Controle Lógico de Enlace**

A camada de enlace é dividida em dois subníveis: o controle de acesso à mídia (MAC) e o controle lógico de enlace (LLC), sendo que um é responsável pelo acesso direto ao meio de transmissão, verificando sua disponibilidade, tráfego e possíveis colisões, e o outro pela forma como os dados serão transmitidos, seus possíveis erros e a tratativa de cada um deles. Percebe-se que a camada de enlace é a única que possui subníveis, o que se deve ao fato de que a parte MAC conversa mais com as camadas inferiores, no caso, mais hardware, e a parte LLC conversa mais com as camadas superiores, no caso as restantes, ou seja, mais software.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é correto afirmar que todas as operações que envolvem comunicação entre o dispositivo e a mídia, propriamente dita, são fornecidos pelo:

**R: Subnível Controle Lógico de Mídia**

De acordo com a abrangência, ou seja, a área geográfica atendida, temos tipos diferentes de redes. Elas podem ser distribuídas em áreas menores, conhecidas como locais, atendendo muitos usuários, a altas taxas de transmissão. Podem também ser distribuídas em áreas mais amplas, com o tamanho de uma cidade, por exemplo, atendendo um número maior ainda de usuários, porém com taxas menores. E, por fim, temos as redes de tamanho mundial, que atendem ao mundo todo, em taxas menores do que ambas as anteriores.

Conforme o que falamos anteriormente e baseado nos conhecimentos adquiridos, estamos tratando de quais tipos de redes, respectivamente?

**R: LAN, MAN e WAN**

Os protocolos de camada de enlace trabalham sempre como se toda a comunicação realizada fosse de forma fim a fim, ou seja, entre transmissor e receptor, sem

intermediários diretos. Para isso, ele utiliza normalmente o endereço de origem e de destino fixos, e mesmo sendo lógicos como um IP, eles têm comportamento de físicos, como um MAC. Isso é observável em diversos protocolos, como o HDLC, o MPLS, o Frame Relay, o ATM, entre outros. Esses protocolos encapsulam a informação do Ethernet dentro do seu próprio protocolo e encaminham os pacotes direto de origem a destino.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é correto afirmar que são protocolos de enlace também:

**R: LCP**

Quando temos dois dispositivos interligados por um enlace com uma interface de rede em cada extremidade, para que exista uma comunicação eficaz, é necessário que ambas as extremidades, transmissor e receptor, estejam com as mesmas características de velocidade e sincronismo. Essa compatibilização deve ser em relação à taxa de transmissão, à largura de banda, à frequência da rede e ao protocolo, sendo que todas estas características devem ser compatíveis.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é correto afirmar que negociação automática ou autonegotiation é:

**R: procedimento de interface**

Quando um quadro transporta dados do dispositivo A para o dispositivo B, também pode transportar informações de controle sobre quadros recebidos ou perdidos do dispositivo B. Quando um quadro transporta dados do dispositivo B para o dispositivo A, também pode transportar informações de controle sobre quadros recebidos ou perdidos do dispositivo A. Essa condição é comumente utilizada para aproveitar o envio da confirmação do recebimento anterior com o envio de uma nova informação entre dispositivos, como se fosse uma “carona”.

Considerando essas informações e o conteúdo estudado sobre o assunto, é correto afirmar que a técnica de atrasar temporariamente as confirmações de saída para que possam ser conectadas ao próximo quadro de dados de saída é denominada:

**R: Piggybacking (“Garupa de Cavaleiro”)**