

Camada Física

Camada Física

Suas finalidades e funções

- A camada física é responsável pela transmissão e recepção de sinais elétricos, ópticos ou de radiofrequência através do meio físico de transmissão. Ela converte os dados em sinais adequados para o meio de transmissão, detecta e corrige erros de transmissão, e define as características elétricas, ópticas ou de radiofrequência do meio físico de transmissão, como velocidade e largura de banda.

Camada Física

Tipos de sinais

- **Sinal analógico:** é um sinal contínuo que varia em amplitude e frequência ao longo do tempo, representando a informação de forma proporcional às variações físicas do sinal. Exemplos de meios de transmissão que utilizam sinais analógicos são cabos coaxiais e ondas de rádio.
- **Sinais Digitais:** é um sinal discreto que representa a informação por meio de um conjunto de valores discretos, geralmente representados por bits. A transmissão digital é mais robusta e menos suscetível a interferências, ruídos e perda de sinal em relação à transmissão analógica. Exemplos de meios de transmissão que utilizam sinais digitais são cabos de par trançado e fibras ópticas.

Camada Física

Sinais digitais (níveis)

- Os sinais digitais na camada física podem ser divididos em quatro níveis, dependendo da forma como os dados são representados e transmitidos.
- O primeiro nível é o de tensão, no qual os dados são representados por diferentes níveis de tensão elétrica.
- O segundo nível é o de corrente, no qual os dados são representados por diferentes níveis de corrente elétrica.
- O terceiro nível é o de campo magnético, no qual os dados são representados por diferentes níveis de campo magnético.
- O quarto nível é o de luz, no qual os dados são representados por diferentes níveis de luz.
- A camada física é responsável por converter os dados em sinais que possam ser enviados pelo meio de transmissão e recebendo e convertendo esses sinais de volta em dados.

Camada Física

Perda na transmissão

- A perda na transmissão de dados ocorre na camada física e é causada pela redução da intensidade do sinal à medida que ele se propaga pelo meio de transmissão. Fatores como a distância percorrida pelo sinal, ruído elétrico e interferência eletromagnética contribuem para essa perda. Para minimizar esses efeitos, a camada física utiliza técnicas como amplificação do sinal e codificação de linha.

Camada Física

Modos de transmissão

Existem dois tipos que se distinguem:

- **Paralela:** é o processo de enviar dados em que todos os bits de um símbolo são enviados juntos.
- **Serial:** quando o envio dos códigos dos caracteres se processa sobre uma única linha, onde os bits enviados são encadeados um por vez, e numa fila.

Ainda no modo de transmissão serial tem as seguintes opções:

- **Síncrona:** Quando é necessário estar em sincronismo com o relógio entre o receptor e o transmissor;
- **Assíncrona:** Quando não é necessário estar em sincronismo com o relógio entre receptor e o transmissor;

Camada Física

Conversão Digital-Digital

- A conversão digital-digital é o processo de converter um sinal digital em outro sinal digital, mantendo a mesma taxa de bits.
- Essa conversão é necessária em diversas situações e pode ser realizada através de técnicas como **codificação**, **multiplexação** e **modulação**.
- A conversão digital-digital é importante para garantir a compatibilidade entre diferentes equipamentos e sistemas que trabalham com sinais digitais.

Codificação

Codificação é o processo de converter informações de um formato para outro, como transformar informações analógicas em informações digitais.

Multiplexação

É uma técnica utilizada para combinar vários sinais em um único sinal, que pode ser transmitido por um meio de comunicação compartilhado, como um cabo ou uma frequência de rádio. Isso é feito para maximizar o uso da capacidade do meio, permitindo que vários sinais sejam transmitidos ao mesmo tempo.

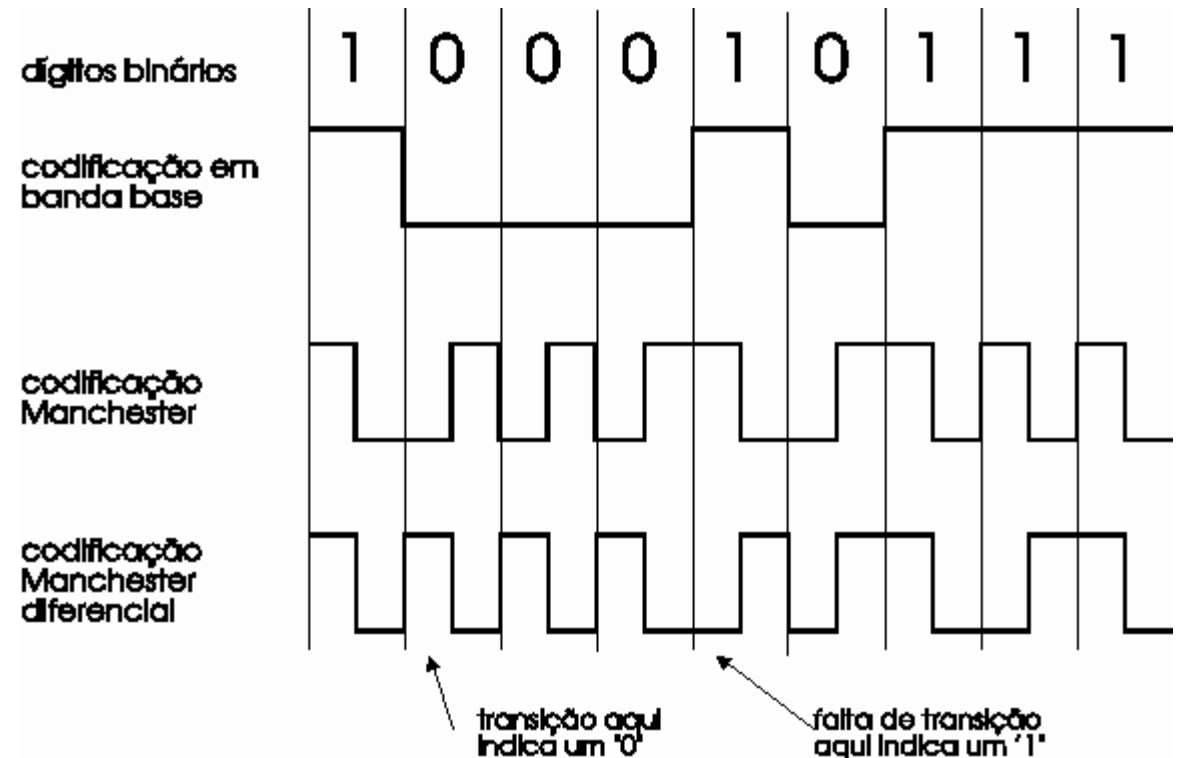
Modulação

é o processo de alterar as características de uma onda portadora, geralmente uma onda senoidal, para que possa transportar informações de um transmissor para um receptor. A onda resultante da modulação é chamada de sinal modulado e é transmitida pelo meio de comunicação, como ar, cabo, fibra óptica, entre outros.

Camada Física

Conversão Digital-Digital (codificação de linha)

- A codificação de linha é uma técnica que mapeia códigos binários em sinais elétricos para garantir que os sinais digitais transmitidos em um meio físico possam ser interpretados corretamente pelo receptor. Existem várias técnicas, como NRZ, RZ e Manchester, que são escolhidas de acordo com a taxa de transmissão, a distância da transmissão, a interferência no meio físico e a facilidade de implementação.



Camada Física

Conversão sinal Digital-Analógico

- A conversão digital-analógica (DAC) transforma sinais digitais em sinais analógicos para serem transmitidos em meios físicos analógicos, como cabos de áudio ou alto-falantes. Ela envolve duas etapas principais: a quantização e a reconstrução do sinal analógico. Na primeira etapa, o sinal digital é amostrado em intervalos regulares e cada amostra é convertida em um valor numérico. Na segunda etapa, esses valores numéricos são convertidos em sinais elétricos que correspondem ao sinal analógico original.
- A DAC é comumente usada em áudio, vídeo, instrumentação, automação e controle de motores.

Camada Física

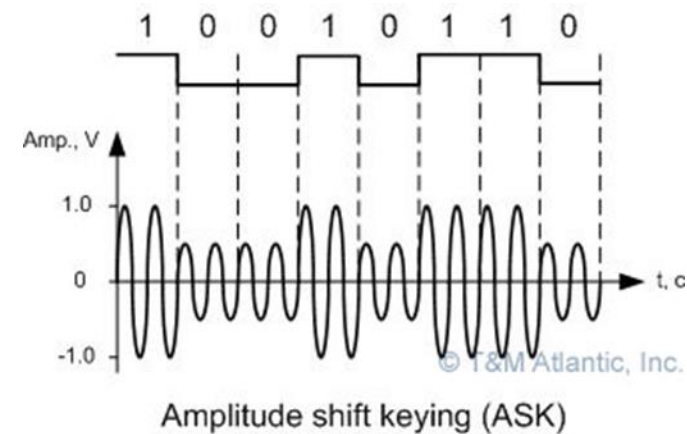
Conversão sinal Digital-Analógico

- **Modulação:** tem a função de converter sinais analógicos e digitais em um sinal analógico com uma faixa de frequência escolhida.
- **Modulação de dados:** permite “moldar” as características do sinal a transmitir e adaptá-lo às características do canal.
 - ASK: (Amplitude Shift Key)
 - FSK(Frequency Shift Key)
 - PSK (Phase Shift Key)

Camada Física

Conversão sinal Digital-Analógico

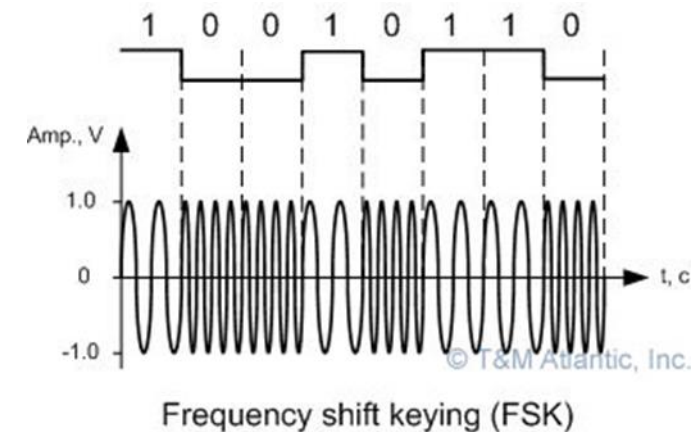
- **ASK: (Amplitude Shift Key):** Na modulação ASK, um sinal digital "1" é representado por uma amplitude maior da portadora, enquanto um sinal digital "0" é representado por uma amplitude menor.
- A modulação ASK é simples de implementar e é usada em sistemas de comunicação de curta distância, como em sistemas de controle remoto.
- No entanto, a modulação ASK tem uma eficiência espectral relativamente baixa em comparação com outras técnicas de modulação mais avançadas.



Camada Física

Conversão sinal Digital-Analógico

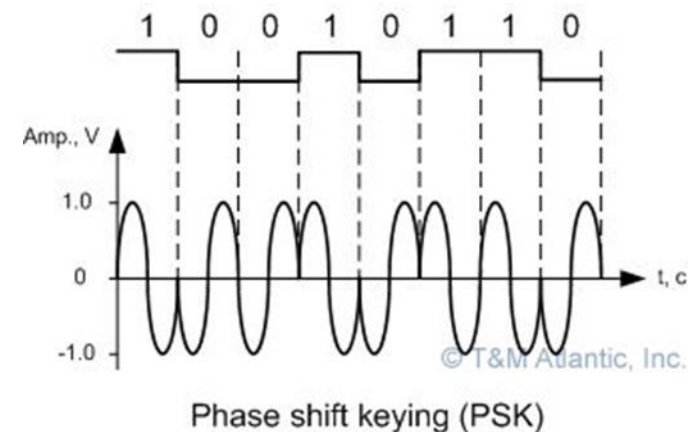
- **FSK(Frequency Shift Key)**: Na modulação FSK, um sinal digital "1" é representado por uma frequência de portadora mais alta, enquanto um sinal digital "0" é representado por uma frequência de portadora mais baixa.
- é amplamente utilizada em sistemas de comunicação digital, incluindo comunicação via satélite, comunicação sem fio e sistemas de telefonia celular, devido à sua alta eficiência espectral.



Camada Física

Conversão sinal Digital-Analógico

- **PSK (Phase Shift Key):** Na modulação PSK, a fase da portadora é ajustada para um número inteiro de ciclos por bit de dados, para representar os sinais digitais "0" e "1".
- É utilizada em sistemas de comunicação digital, como em transmissão de dados em banda larga, modems de computador, telefonia móvel, entre outros.
- A principal vantagem da modulação PSK é a sua alta eficiência espectral, que permite a transmissão de uma grande quantidade de dados com um mínimo de largura de banda.



Camada Física

Conversão sinal Analógico-Analógico

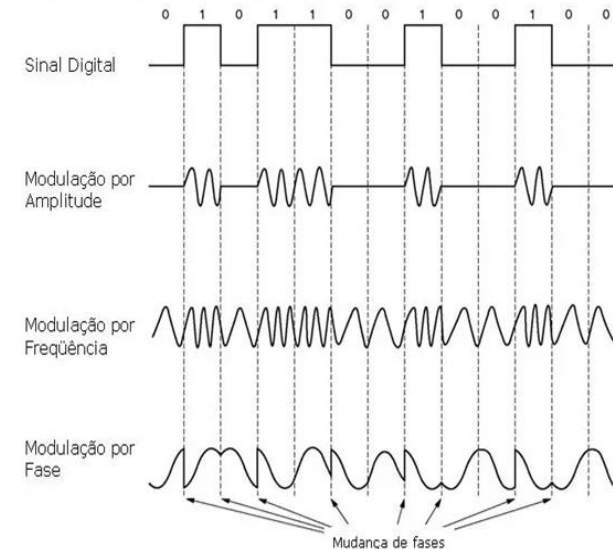
- A conversão analógico-analógico é a mudança de um sinal analógico de uma forma para outra. Isso pode ser feito em diferentes etapas de um sistema de comunicação, como na modulação de um sinal de áudio para transmissão ou na amplificação de um sinal de áudio para reprodução. A conversão envolve técnicas como filtragem, amplificação e demodulação para melhorar a qualidade do sinal, reduzir ruídos e adequar o sinal às características do meio de transmissão. É utilizada em muitas aplicações, incluindo telecomunicações, sistemas de som e vídeo, televisão e rádio.

Camada Física

Conversão sinal Analógico-Analógico

- Pode ser utilizado três processos distintos:
- AM- Amplitude Modulation (variação da amplitude de uma portadora, variando em função do sinal a ser transmitido);
- FM-Frequency Modulation (variação da frequência de uma portadora de forma diretamente proporcional à amplitude do sinal a ser transmitida);
- PM-Phase Modulation (se baseia na alteração da fase da portadora de acordo com o sinal modulador);

Tipos de modulação (I)

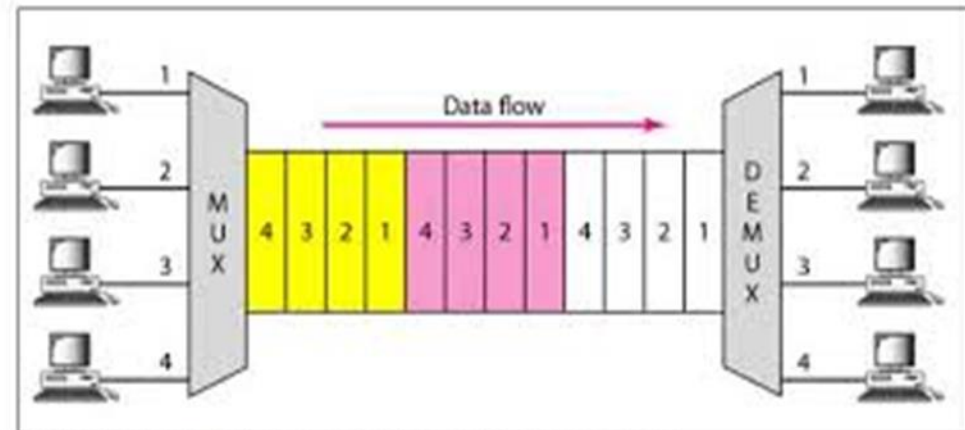


Camada Física

Multiplexação

É o processo que transmite simultaneamente dois ou mais dados individuais ao longo de um único canal de comunicação

- ▶ Há a presença de algumas técnicas de multiplexação:
- TDM(Time DivisionMultiplexing);
- FDM (Frequency DivisionMultiplexing);
- WDM(Wavelength DivisionMultiplexing);



TDM - Cada transmissor ocupa o meio durante um time slot

Camada Física

Multiplexação

- TDM(Time DivisionMultiplexing)
 - Permite transmitir simultaneamente vários sinais, dentro do mesmo espaço físico, onde cada sinal, possui um tempo próprio e definido de uso da banda para transmissão;
- FDM (Frequency DivisionMultiplexing);
 - transmite múltiplos sinais simultaneamente sobre um único caminho de transmissão;
- WDM(Multiplexação por divisão de comprimento de onda);
 - é um protocolo geralmente utilizado em redes de fibra ótica, permite que numa rede se utilizem sinais óticos com diferentes tipos de frequência no mesmo canal.

Camada Física

Meios de transmissão (Guiados)

- São aqueles que utilizam um meio físico para transportar sinais de dados de um ponto a outro. Alguns exemplos de meios de transmissão guiados incluem:
 - **Cabo coaxial:** um tipo de cabo que consiste em um núcleo interno condutor rodeado por uma malha metálica e uma camada externa de isolamento.
 - **Par trançado:** um tipo de cabo que consiste em dois fios de cobre entrelaçados em um padrão helicoidal para reduzir a interferência de sinais externos.
 - **Fibra óptica:** um meio de transmissão que utiliza cabos feitos de fibras de vidro ou plástico, que transmitem sinais de luz ao longo do comprimento do cabo.
- Os meios de transmissão guiados possuem limitações de capacidade e velocidade devido à qualidade do meio físico e técnicas de transmissão utilizadas, mas são capazes de transportar grandes quantidades de dados a longas distâncias. A escolha do meio adequado depende da aplicação, distância, largura de banda e custos.

Camada Física

Meios de transmissão (Não Guiados)

- São aqueles que não utilizam um meio físico específico para transportar sinais de dados de um ponto a outro.

Alguns exemplos de meios de transmissão não guiados incluem:

- **Ondas de rádio:** usadas em comunicações sem fio e em transmissões de televisão e rádio, entre outras aplicações.
- **Infravermelho:** usado em controles remotos, comunicações de curta distância e em sistemas de segurança.
- **Luz visível:** usado em sistemas de comunicação por luz visível, como Li-Fi, que utiliza luz LED para transmitir dados.
- Os meios de transmissão não guiados são capazes de transmitir sinais a longas distâncias, sem a necessidade de cabos ou fios, tornando-os ideais para comunicações móveis e em ambientes onde o uso de cabos seria inviável ou impraticável. No entanto, eles são mais vulneráveis a interferências de sinais externos, que podem afetar a qualidade e a velocidade da transmissão de dados.