

Lista de exercícios - Camada Física

Aluno

Nº USP

Vinícius Santos Monteiro

11932463

1. Qual é a diferença entre um sinal eletromagnético analógico e um sinal eletromagnético digital?

No sinal eletromagnético analógico, o sinal é transmitido pelo meio em formato de uma onda senoidal que oscila em função do tempo. Ele transmite informações que devem ser extraídas de sua onda por meio da frequência ou da amplitude. Esse sinal é composto por amplitude, frequência e período. Já o sinal digital é formado por uma onda discreta quadrada que transmite bits em de forma binária. O comportamento desta onda é descrito em relação à taxa de bits e o intervalo de bits.

2. O que é um sinal periódico?

É um sinal que se repete em intervalos constantes de tempo (período).

3. O que é largura de banda de um sinal?

É a diferença entre a maior e a menor frequência que pode ser utilizada para a transmissão em um meio físico. Esta é medida em MHz.

4. O que é atenuação?

É o enfraquecimento do sinal devido à perda de energia na transmissão.

5. O que é distorção?

É a mudança no formato da onda recebida devido aos atrasos em diferentes frequências na transmissão.

6. O que é ruído?

É a interferência desarmônica que interfere no sinal transmitido, resultando na alteração da mesma.

7. Quais fatores afetam a capacidade de um canal?

Os fatores que limitam a capacidade de transmissão são: largura de banda, que limita a frequência do canal e a presença de ruídos que afetam a transmissão da onda.

8. Que tipo de ruído é mais difícil de remover de um sinal digital? Porque?

O impulsivo, que são pulsos irregulares de grande amplitude, não contínuos e de difícil prevenção. Pode ser ocasionado por alguma interferência eletromagnética externa ou falhas no equipamento, por isso é tão difícil removê-los, já que é difícil estimar a origem da distorção e os dados distorcidos.

9. Por que a camada física não tem mecanismos como controle de tráfego e detecção de erros?

Porque a camada física é simplesmente a ligação entre computadores ligados na rede, sendo responsável apenas pela transmissão dos dados pelo meio físico. Pelo modelo OSI, seria praticamente impossível a validação dos dados e o controle de tráfego por esse meio, além de que, a falta desses mecanismos cria uma maior independência entre as camadas.

10. Conceitue bit rate.

Bit rate é a quantidade de bits que é transmitido no canal em 1 segundo. 100 bps significa que é transmitido 100 bit por segundo no canal.

11. Conceitue baud rate.

Baud rate é a quantidade de vezes que o sinal pode mudar de fase em 1 segundo na linha de comunicação.

12. Como podemos classificar os meios de transmissão?

Podemos classificá-los em meios guiados e meio não-guiados. Os meios guiados (ou comunicação com fio), são os sinais que se propagam por um meio sólido (fio de cobre, cabo de par trançado). Já os meios não-guiados (ou comunicação sem fio), são os sinais que se propagam pelo ar (rádio, infravermelho, microondas).

13. Descreva os três tipos de perdas nas transmissões e os efeitos negativos que eles podem proporcionar.

Atenuação: É quando há o enfraquecimento do sinal devido a perda de energia na transmissão.

Distorção: É a mudança no formato da onda recebida devido a atrasos nas diferentes frequências na transmissão.

Ruído: É a interferência desarmônica no sinal transmitido, causando mudanças no sinal recebido.

Todas essas perdas na transmissão ocasionam na mudança dos dados no meio da transmissão podendo, ainda, gerar a perda total dos dados na transmissão.

14. Na utilização de um canal para a transmissão de mais de um sinal é utilizada a Banda Passante. Quais filtros seriam necessários para separar cada sinal adequadamente?

O primeiro filtro seria determinar a divisão da largura de banda em faixas de banda larga, assim cada transmissão seria delimitada em uma frequência mínima e máxima. Outro filtro seria deixar espaços vazios entre as faixas de banda larga, para que uma transmissão não sofra interferência de outras transmissões.

15. Qual seria a taxa máxima de dados de um canal sem ruído de 4 KHz utilizando 2 níveis de um sinal digital? Se passasse a ser considerado um ruído de 30dB qual seria a taxa máxima de dados deste canal?

Fórmula de **Nyquist** para canais **sem ruído**:

$$2 \cdot W \cdot \log_2(L) \text{ bits/sec}$$

Sendo:

W = Largura máxima de banda (em Hz)

L = Número de níveis discretos do sinal

Por tanto:

$$2 \cdot 4000 \cdot \log_2(2) = 8000 \cdot 1 = 8000 \text{ bits/sec}$$

Fórmula de **Shannon** para canais **com ruído**:

$$W \cdot \log_2\left(1 + \frac{S}{N}\right) \text{ bits/sec}$$

Sendo:

W = Largura máxima de banda (em Hz)

S = Potência do sinal

N = Potência do ruído.

Porém, a relação S/N pode ser dada em decibéis (dB): $10 \cdot \log_{10}\left(\frac{S}{N}\right)$.

Com isso temos que:

$$10 \text{ dB significa } \frac{S}{N} = 10 ;$$

$$30 \text{ dB significa } \frac{S}{N} = 1000$$

Por tanto:

$$4000 \cdot \log_2(1 + 30 \text{ dB}) = 4000 \cdot \log_2(1 + 1000) = 4000 \cdot 9,96 = 39.840 \text{ bits/sec}$$

16. Os canais de TV têm 6MHz. Quantos bits/s poderiam ser enviados se fosse utilizado um sinal digital de 4 níveis sem ruído?

Utilizando a fórmula de Nyquist:

$$2 \cdot W \cdot \log_2(4) = 2 \cdot 6000000 \cdot 2 = 24 \text{ Mbits/sec}$$

17. Quais serviços a Ethernet provê à camada de rede? O padrão 802.3 provê serviços diretamente a camada de rede?

A Ethernet fornece serviços somente até à camada de enlace que, por sua vez, provê serviços para a camada de red.

18. Qual seria a taxa máxima de dados de um canal sem ruído de 4KHz utilizando 2 níveis de um sinal digital? Se passasse a ser considerado um ruído de 30 dB qual seria a taxa máxima de dados deste canal?

Pergunta repetida [15]

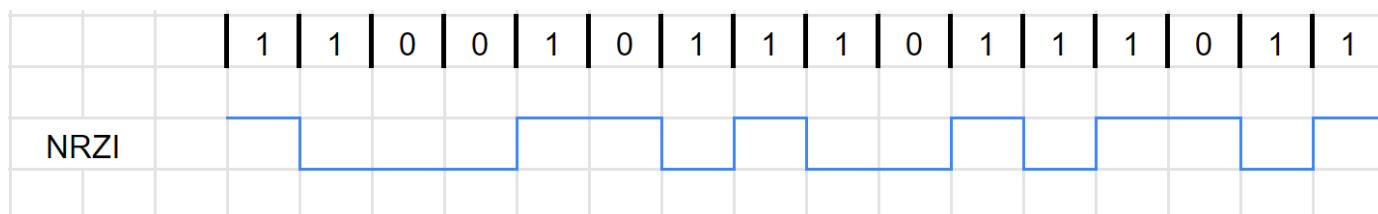
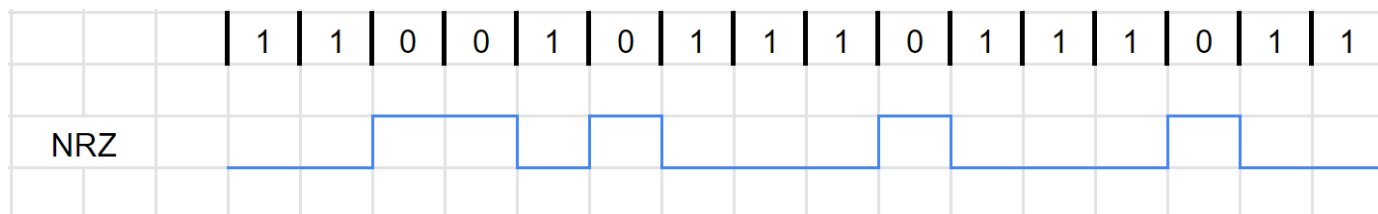
19. O Teorema de Nyquist (taxa máxima de dados em um canal sem ruído) também se aplica à fibra óptica de alta qualidade de modo único?

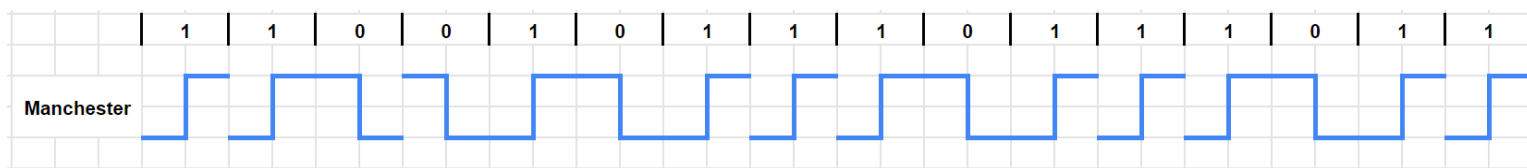
Não, pois a fibra óptica é um meio de transmissão totalmente imune a interferências eletromagnéticas.

20. Defina espectro eletromagnético e como sua utilização é regulamentada. Identifique as limitações das faixas liberadas para uso geral.

É uma escala de radiação eletromagnética e, dentro dessa escala há vários tipos de ondas, como o infravermelho, o microondas e o rádio. Uma das regulamentações do espectro eletromagnético é em razão da radiocomunicação. Por ser limitado e considerado um bem público, é administrado pela Anatel.

21. Represente graficamente a transmissão da sequência de bits 1100101110111011 utilizando as modulações digitais NRZ, NRZI e Manchester. Qual seria a sequência de bits a ser transmitida utilizando 4B/5B?





4B	1100	1011	1011	1011
5B	11010	10111	10111	10111

22. Descreva as modulações digitais: ASK, FSK e PSK, e as alternativas para conseguir aumentar a taxa de transferência com base no uso destas técnicas.

ASK - Altera valores de amplitude para representar bits (0,1).

FSK - Altera frequências para representar bits.

PSK - Altera os valores de fase para representar bits.

Para aumentar a taxa no módulo PSK devemos utilizar mais de duas fases para representar os valores. Uma maneira de melhorar a eficiência da transmissão é misturar os modos ASK-PSK.

23. Descreva as técnicas de multiplexação FDM, TDM e WDM

Multiplexação é a transmissão simultânea de 2 ou mais elementos de informação utilizando o mesmo meio de transmissão.

FDM (Divisão de frequência) - Uma faixa de frequência para cada canal.

TDM - (Divisão de tempo) - Usuários alternam o uso do canal em intervalos de tempo.

WDM - (Divisão de comprimento) - Forma de FDM aplicada a fibras óticas que utiliza diferentes comprimentos de onda por canal.