
TE239 - Redes de Comunicação

Lista Exercícios 1

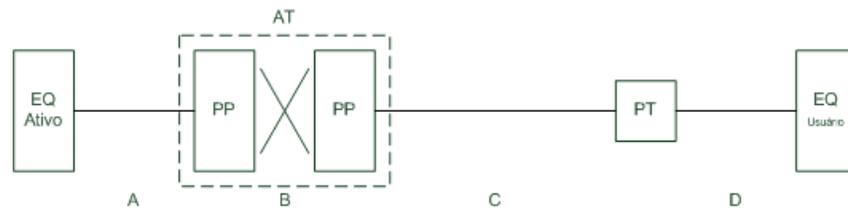
Carlos Marcelo Pedroso

17 de março de 2022

1 Questões Discursivas

Exercício 1: Sobre os sistemas de Cabeamento Estruturado, responda:

- Quais as principais normas sobre Cabeamento Estruturado?
- Qual a topologia do Cabeamento Secundário e do Cabeamento Primário?
- Descreva as distâncias máximas para os segmentos A, B, C e D, de acordo com o diagrama a seguir:



- Descreva a função do PCC (Ponto de consolidação de cabos).
- Descreva as duas opções para configuração do AT (Patch panels).
- Quais são os tipos de cabos mais utilizados no Cabeamento Secundário e suas principais características?
- Quais são os tipos de cabos mais utilizados no Cabeamento Primário e suas principais características?
- Segundo a norma, qual a ocupação máxima do eletroduto?

□

Exercício 2: Suponha a planta apresentada na Figura 1. Imprima a planta baixa em uma folha e, utilizando um lápis, escreva o projeto de um sistema de cabeamento estruturado prevendo os seguintes itens:

- a) Localização das Tomadas de Telecomunicações e respectiva identificação. Não esqueça de prever dois pontos para cada $10m^2$.
- b) Escolha uma posição para a SEQ (Sala de Equipamentos) e justifique a sua escolha.
- c) Identificação dos cabos e eletrodutos. Fazer a previsão de uma eletrocalha no corredor central e eletrodutos nas salas. Descrever o diâmetro do eletroduto e detalhes de descidas, identificando os cabos de acordo com a norma.
- d) Mostre em detalhes a organização do armário de telecomunicações (para isso utilize a figura 2).
- e) Sumarize os equipamentos necessários e suas características técnicas: patch panels, cabos, tomadas, eletrodutos eletrocalhas, etc.

□

Exercício 3: Descreva as principais características da transmissão síncrona e assíncrona.

- a) Explique a função do *start* e *stop* bit na transmissão assíncrona.
- b) Descreva os principais problemas da transmissão assíncrona.
- c) Descreva a codificação Manchester (usada no padrão Ethernet 10 Mbps). (ver <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/01120a.pdf>, página 15).
- d) Descreva a codificação 5/4 (usada no padrão Ethernet 100 Mbps) e indique como este formato pode ajudar a corrigir os problemas da transmissão assíncrona. (ver <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/01120a.pdf>, página 16).
- e) Descreva a codificação usada na interface USB.

□

Exercício 4: Com relação à taxa de transmissão:

- a) Suponha um usuário acessando a Internet através de um enlace de 8M bps. Qual será o tempo mínimo necessário para transferir um arquivo de 384 Mbytes.
- b) Considere que o MTU (Maximum Transfer Unit, tamanho máximo do quadro) da camada de enlace é de 500 bytes. Cada quadro tem uma carga de protocolo de 40 bytes. Considerando estas questões, recalcule o tempo mínimo necessário para transferir um arquivo de 384 Mbytes.

- c) Considere uma transmissão via satélite (considere que o satélite está em órbita a 36.000 Km) utilizando uma taxa de 64 Kbps, qual será o tempo total necessário para transmitir um quadro de 1000 bytes¹ ?

Exercício 5: Protocolos e camadas:

- a) Cite quais as camadas do modelo OSI.
b) Qual o motivo da existência de um protocolo de camada enlace (por exemplo, o Ethernet).
c) Qual o motivo da existência de um protocolo de camada rede (por exemplo, o IP).
d) Qual o motivo da existência de um protocolo de camada rede (por exemplo, o TCP).

Exercício 6: Um canal possui largura de banda de 4 kHz.

- a) Se a relação sinal/ruído for de 3162, determine a capacidade do canal (em bps).
b) Determine a capacidade do canal (em bps) para as relações sinal/ruído de 20 dB, 30 dB e 40 dB.

Exercício 7: [ENADE, muitos anos atrás] Para transmissões de sinais em banda base, a largura de banda do canal limita a taxa de transmissão máxima. Como resultado do teorema de Nyquist, na ausência de ruído, a taxa de transmissão máxima C de um canal que possui largura de banda W , em hertz, é dada pela equação a seguir.

$$C = 2 * W \log_2 V \quad (1)$$

onde V é o número de símbolos diferentes utilizados.

No entanto, em qualquer transmissão, o ruído térmico está presente nos dispositivos eletrônicos e meios de transmissão. Esse ruído, causado pela agitação dos elétrons nos condutores, é caracterizado pela potência de ruído N . De acordo com a lei de

¹considere em sua resposta o atraso de propagação e o tempo de transmissão

Shannon, na presença de ruído térmico, a taxa de transmissão máxima de um canal que possui largura de banda W , em hertz, e apresenta uma relação sinal-ruído S/N , expressa em decibel (dB), é definida pela equação a seguir.

$$C = W * \log_2(1 + S/N) \text{bps} \quad (2)$$

Tendo como referência inicial as informações acima, considere que seja necessário determinar a taxa de transmissão máxima de um canal de comunicação que possui largura de banda de 3 kHz, relação sinal-ruído de 30,1 dB e adota 16 diferentes níveis de sinalização. Nessa situação, responda aos seguintes questionamentos.

- Na ausência de ruído, de acordo com o teorema de Nyquist, qual a taxa de transmissão máxima do referido canal, em bits por segundo. Apresente os cálculos necessários.
- Na presença de ruído térmico, de acordo com a lei de Shannon, qual a taxa de transmissão máxima do canal, em bits por segundo? Apresente os cálculos necessários e considere que $\log_{10}(1.023) = 3,01$.
- Na presença de ruído térmico, é possível adotar mais de 16 níveis de sinalização no referido canal? Justifique.

Exercício 8: Sobre pares metálicos:

- Um cabo de par metálico possui quais tipos de características elétricas que influencia seu desempenho para o transporte de sinais digitais?
- Mostre qual o modelo elétrico equivalente de tal cabo e qual o tipo de filtro isto representa.
- Descreva as principais características de cabos UTP Categoria 5, 6, 6A e 7.

Exercício 9: Sobre pares fibras ópticas:

- Mostre as principais diferenças entre fibras ópticas monomodo e multimodo.
- No cabeamento estruturado, qual a função do Distribuidor Interno Óptico (DIO)?
- Pesquise: quais os principais padrões de conectores utilizados atualmente para fibra óptica.
- Qual a aplicação de fibras com núcleo com índice gradual?

Exercício 10: Meios de transmissão: rádio

- a) Mostre como um sinal de voz pode ser modulado utilizando a modulação por amplitude. Repita para modulação em frequência.
- b) Qual a frequência utilizada para os canais de 1 a 13 no padrão WiFi (IEEE 802.11) e respectiva largura de banda?
- c) Pesquise: qual a relação sinal/ruído típica nestes canais e determine qual a taxa máxima teórica (em bps). Dica: quem tiver celular com Android pode instalar uma aplicativo chamado WifiSNR.
- d) Pesquise: qual o uso das principais faixas de frequência no Brasil e quais as faixas de frequência livres para uso interno.

□

Exercício 11: Modulação:

- a) Qual o motivo da existência de MODEMs?
- b) Mostre as principais técnicas de modulação: ASK, PSK, FSK.
- c) Deseja-se transmitir um sinal digital a uma taxa de 10000 bps utilizando um meio de transmissão que possibilita a transmissão de sinais em uma frequência de 2000Hz. Mostre como o sinal digital em questão poderia ser modulado utilizando a onda portadora desejada.

□

Exercício 12: O LTE utiliza OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing).

- a) Descreva o OFDM e explique porque esta abordagem tem vantagens em relação a usar toda a largura de banda para modular um sinal em mais alta taxa de transmissão.

Os blocos de recurso alocáveis são chamados de RB, que ocupam 180 kHz em 1 ms. O RB é dividido em 12 frequências de 15 kHz, que transmite um total de 14 símbolos. Dependendo da relação sinal/ruído, os dispositivos podem usar modulação DPSK, 16 QAM ou 64 QAM, com 2, 16 e 64 símbolos, respectivamente.

- b) Determine a taxa máxima de transmissão para o melhor (64 QAM) e pior (DPSK) caso para largura de banda total licenciada de 1,4 MHz, 5 MHz, 10 MHz e 20 MHz.

□

Exercício 13: Sobre camada de enlace:

- a) Descreva os principais métodos de enquadramento.
- b) Descreva os principais métodos de controle de fluxo.
- c) O método de controle de fluxo transmite e espera reduz a taxa média de transmissão em redes full duplex. Porque isto ocorre?
- d) Descreva o método de controle de fluxo por janelas de transmissão.
- e) Utilizando CRC, calcule a sequência redundante para a sequência de dados 1001001 com polinômio gerador $x^2 + 1$.
- f) Foi recebida a sequência 1001011 utilizando Hamming bits, com ordem de codificação de acordo com o método apresentado em sala de aula. A sequência está correta? Caso negativo, qual bit está incorreto?
- g) Descreva os métodos de controle de acesso ao meio CSMA/CD e CSMA/CA.
- h) Qual problema impede o uso do CSMA/CD em redes rádio ?
- i) Caso fosse retirado o atraso aleatório do algoritmo CSMA/CD, qual seria a consequência.
- j) Descreva o método de controle de acesso ao meio utilizado em redes CAN.

□

Exercício 14: Redes Ethernet/Conceitos básicos:

- a) Descreva como é realizado o enquadramento (delimitação da fronteira do quadro).
- b) Descreva o formato do quadro.
- c) Mostre como é realizado o endereçamento: número de bits, endereços unicast, broadcast e multicast.
- d) Qual o MTU (Maximum Transfer Unit, ou tamanho máximo do quadro).
- e) Qual o tamanho mínimo do quadro?
- f) Como é utilizado o campo Tipo/Tamanho?
- g) Qual é a técnica utilizada para detecção de erros?
- h) Como é implementado o controle de fluxo.

□

Exercício 15: Redes Ethernet/Equipamentos:

- a) Descreva o funcionamento de um multi repetidor (HUB).

- b) Quais são os problemas que ocorrem quando realizamos o cascadeamento de muitos HUBs?
- c) Descreva o funcionamento de um switch Ethernet. Quando o switch Ethernet não conhece o endereço de destino de um quadro, o que ele irá fazer?
- d) Descreva o funcionamento de um Access Point (rede WiFi) operando em modo infra-estrutura.
- e) Quais as versões do Ethernet que ainda suportam a operação com HUBs e implementem o CSMA/CD

□

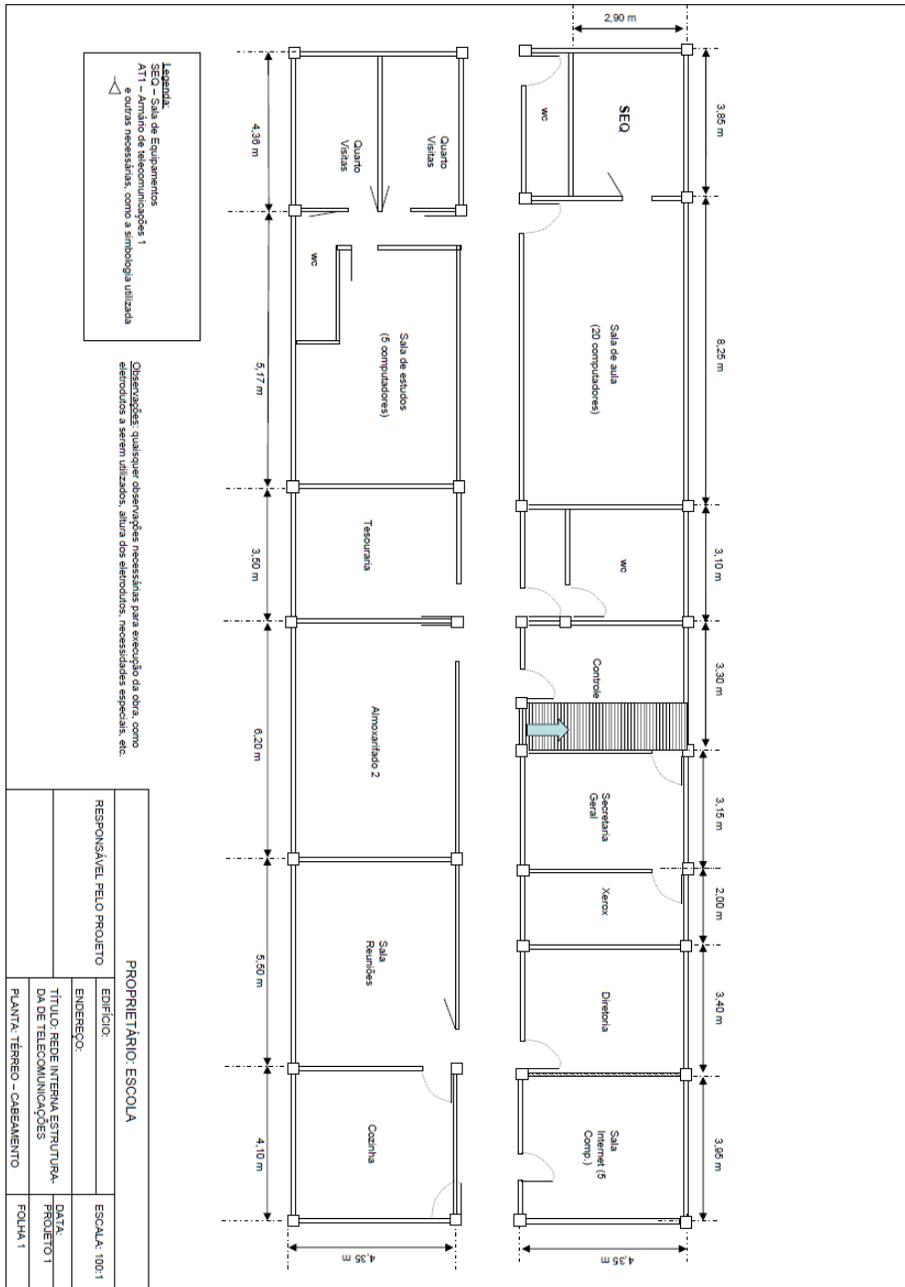


Figura 1: Planta baixa do prédio para exercício.

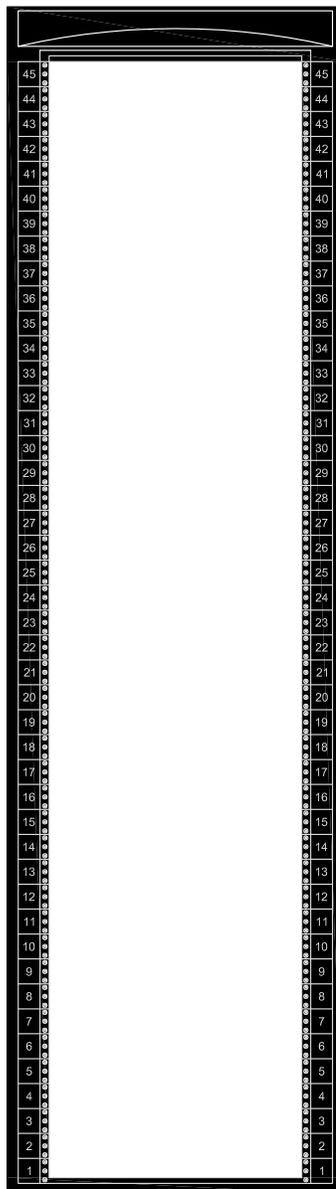


Figura 2: Armário de Telecom.