
TE239 - Redes de Comunicação

Lista Exercícios 1

Carlos Marcelo Pedroso

22 de março de 2024

1 Questões Discursivas

Exercício 1: 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 2: Um canal possui largura de banda de 4 kHz. Se a relação sinal/ruído for de 3162, determine a capacidade do canal (em bps) para as relações sinal/ruído de 20 dB, 30 dB e 40 dB. ($C = H \log_2(1 + S/N)$) □

Exercício 3: Sobre pares metálicos:

- a) Um cabo de par metálico possui quais tipos de características elétricas que influencia seu desempenho para o transporte de sinais digitais?
- b) Mostre qual o modelo elétrico equivalente de tal cabo e qual o tipo de filtro isto representa.

- c) Descreva as principais características de cabos UTP Categoria 5, 6, 6A e 7.

□

Exercício 4: Sobre pares fibras ópticas:

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

□

Exercício 5: 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 um 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.

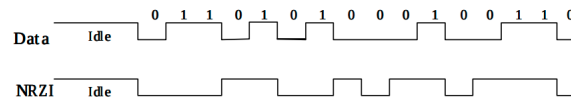
□

Exercício 6: Descreva as principais características da transmissão digital 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).

□

Exercício 7: [10] O padrão USB (Universal Serial Bus) utiliza a codificação NRZI para transmissão de dados. Nesta técnica, o bit 0 é representado através da troca de nível de sinal e o bit 1 através da manutenção do nível do sinal. A figura a seguir, extraída da especificação da USB 1.0, ilustra a transmissão de uma série de dados:



Isto significa que uma sequência de zeros obriga o NRZI a permanecer longos períodos sem transições de nível. A norma determina que o dispositivo transmissor insira um bit 0 a cada seis bits 1 transmitidos. Explique porquê o projetista do padrão USB teve que fazer esta inserção de bits. □

Exercício 8: 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 9: 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.

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

□

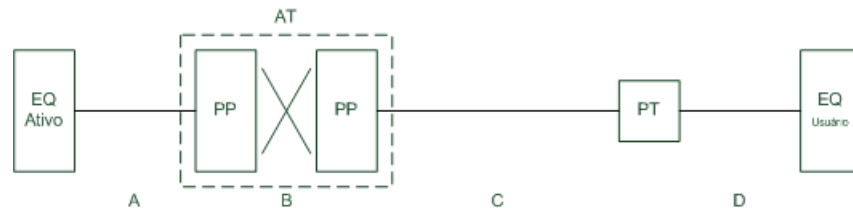
Exercício 10: Proposto em 1999, o IEEE802.11a foi o primeiro padrão para redes locais sem fio utilizando o OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing). A transmissão era realizada na frequência de 5 GHz, com uma largura de banda de 20 MHz, dividido em 48 subportadoras para dados e 4 para sinalização. A técnica de modulação usada pode ser BPSK, 4-QAM, 16-QAM ou 64-QAM. O tempo de duração do símbolo era de 4 microsegundos. Considerando estas informações, desconsiderando-se a inserção de bits redundantes para correção de erros, determine qual a taxa máxima de transmissão deste padrão.

Dados. Em uma situação típica a relação sinal/ruído em uma rede Wifi tipicamente está entre 10 dB (muito ruim) e 40 dB (muito bom). De acordo com a lei de 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 , definida pela equação a seguir: $C = H \log_2(1 + S/N)$

Apresente os cálculos necessários (nem todos os dados que eu apresentei são necessários para deduzir a resposta...). □

Exercício 11: 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 12:

Com relação ao sistema de cabeamento estruturado, marque as opções com Verdadeiro (V) ou Falso (F).

- () Os cabos de fibra óptica para uso interno *podem ser* lançados nos mesmos dutos que a rede elétrica.
- () Os cabos de fibra óptica monomodo operam em um único comprimento de onda, por isso *possuem menor alcance* que os cabos de fibra multimodo, que operam em diversos comprimentos de onda.
- () Os cabos metálicos CAT5 ou CAT6, destinados a redes de computadores, *não podem* ser usados em sistemas de transmissão de voz ou em sistemas de PABX/PBX, dadas as limitações relacionadas à banda passante.
- () A topologia do cabeamento secundário (ou horizontal) *pode ser* em estrela, em barramento ou em anel.
- () Os conectores RJ-45 dos cabos UTP *devem ser* montados de modo direto e a montagem *ficará correta* independentemente da ordem das vias escolhidas, desde que seja a mesma dos dois lados.
- () Um cabo UTP pode ser usado com 2 pares transmitindo um sinal em banda base MLT-3 e 2 pares respectivamente transmitindo um sinal de telefonia analógica.
- () É possível conectar um ponto de telecomunicações distante 180 metros de um armário no cabeamento secundário utilizando cabos UTP caso seja instalado um repetidor de sinal.
- () É possível conectar um ponto de telecomunicações distante 180 metros de um armário no cabeamento secundário somente se for utilizado um cabo de fibra óptica.

□

Exercício 13: 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.

□

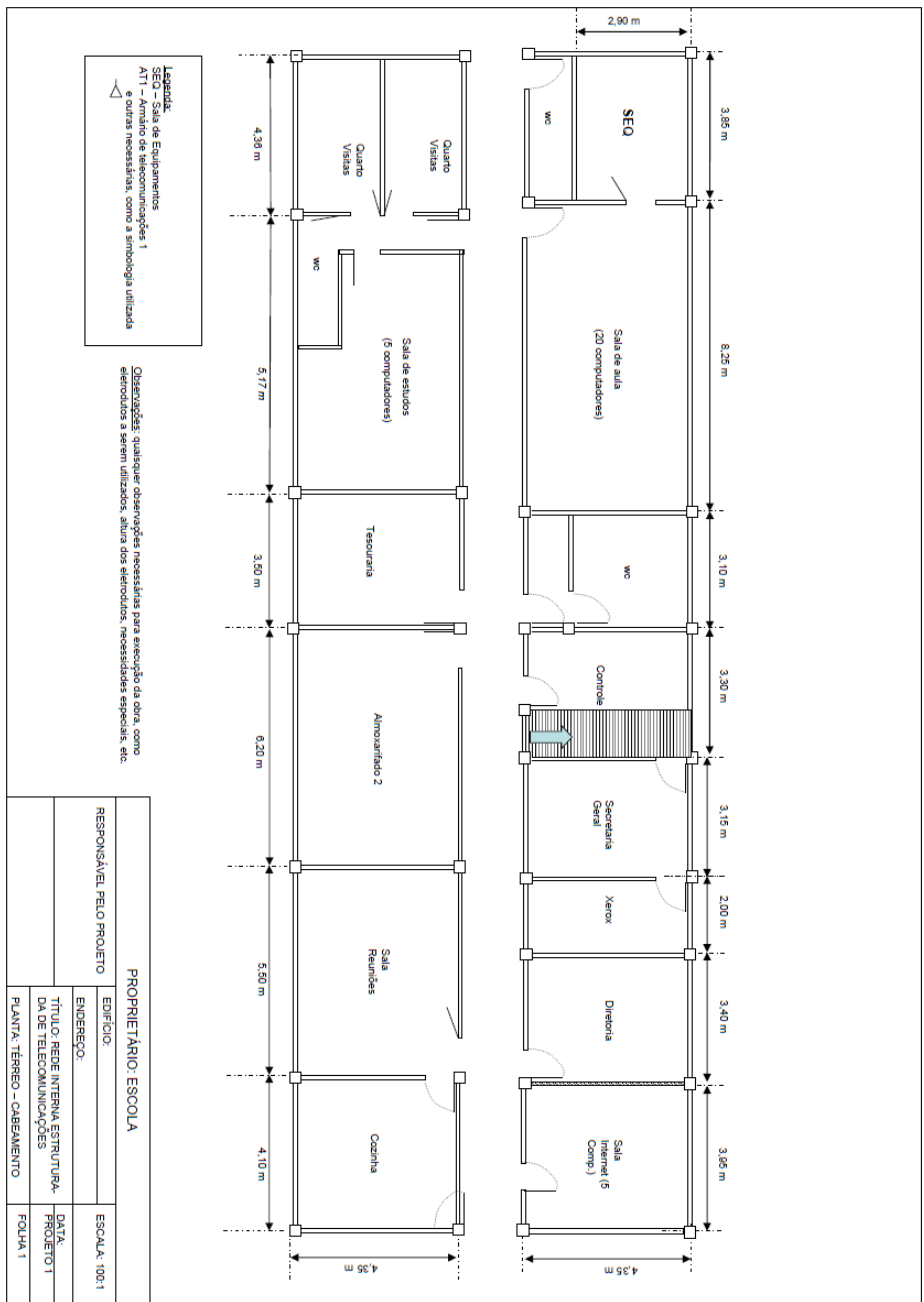


Figura 1: Planta baixa do prédio para exercício.

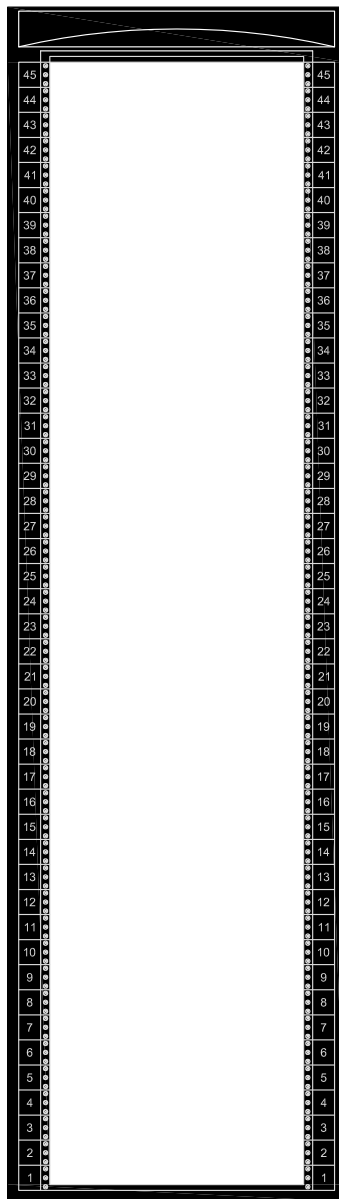


Figura 2: Armário de Telecom.