

Teleprocessamento e Redes
Universidade Católica do Salvador
Apostilas de 01 a 07 - Respostas aos Exercícios

As respostas abaixo correspondem aos exercícios que acompanham cada uma das apostilas do curso :

APOSTILA 01

Identifique os itens como (C)ertos ou (E)rrados :

1) Dentre os diversas formas de telecomunicações existentes hoje em dia, a comunicação digital se destaca :

(**C**) Pelo transporte de informações digitais e geralmente binárias.

(**e**) Por exigir a presença de dois computadores, um de cada lado da linha.

Comentários : a comunicação digital pode se processar entre um emissor e um receptor qualquer. Nem sempre estes equipamentos são computadores, podendo ser representados por controladoras de comunicação, terminais de vídeo etc.

(**e**) Pela velocidade superior aos meios de comunicação analógicos.

Comentários : não há nenhuma relação entre performance e tecnologia digital, embora isto seja apregoado em entrevistas e reportagens não-técnicas. No entanto, benefícios como a menor sensibilidade a erros podem acabar implicando em aumentos de performance. Este ganho no entanto não está diretamente relacionado ao uso de métodos digitais.

(**C**) Pela precisão dos dados recebidos.

Comentários : aqui temos a principal vantagem da comunicação digital - a precisão dos dados transmitidos, graças à menor sensibilidade a erros.

2) O Data Communications Equipment (DCE) :

(**C**) É encontrado no elemento EMISSOR em uma comunicação de dados.

Comentários : na verdade, o DCE é encontrado obrigatoriamente tanto no emissor quanto no receptor. Isto no entanto não torna a sentença acima falsa.

(**C**) É geralmente constituído de um modem.

Comentários : a palavra "geralmente" não pegou muito bem ... Na verdade, o correto era dizer : "O modem é um bom exemplo de DCE". Como porém o modem é um DCE muito comum, podemos dizer que a sentença está correta.

(**C**) Serve de interface entre o DTE e o meio físico.

Comentários : conforme citado na literatura especializada, uma interface tem exatamente esta função - adequar os sinais entre dois equipamentos. No caso do DCE, o sinal elétrico do DTE é adequado para transmissão no meio físico e vice-versa.

(**e**) Desde que exista no EMISSOR, não necessariamente precisa existir no RECEPTOR.

Comentários : ao contrário da primeira sentença, neste caso estamos negando a existência do equipamento em ambas as extremidades do enlace, o que é falso.

3) Quanto à taxa de transferência, podemos dizer :

(e) É mais elevada em meios públicos, graças à capacidade de investimento.

Comentários : isto na prática é falso, já que temos que levar em consideração as distâncias elevadas e a grande quantidade de usuários interligados.

(C) Pode determinar a viabilidade de execução de projeto de comunicação de dados.

Comentários : taxas de transferência determinam a quantidade de informação que pode ser transferida por unidade de tempo. Em determinadas aplicações, a transferência de grandes blocos de informação deve ocorrer em períodos de tempo determinados, o que pode ser inviabilizado por uma baixa taxa de transferência.

(e) É diretamente proporcional à quantidade de dados que trafegarão pelo meio.

Comentários : isto só é verdade se considerarmos um período de tempo determinado e fixo.

Identifique abaixo alguns exemplos de meios físicos não delimitados e suas vantagens e desvantagens :

O ar e o vácuo são os meios normalmente utilizados para transmissão de ondas eletromagnéticas. Como vantagens e desvantagens, podemos enumerar :

- 1) Comunicação a longas distâncias, sem necessidade de investimentos em meios físicos. Para pequenas distâncias, no entanto, o custo dos equipamentos de transmissão e recepção torna-se proibitivo.
- 2) Por se tratar de um meio não delimitado e considerando-se a grande quantidade de emissores de ondas eletromagnéticas existentes no mundo moderno, a interferência é um problema sério que pode tornar o uso deste tipo de sinal problemático e caro.
- 3) Falta de determinação direcional, exceto para algumas faixas de frequência causa grande perda de potência no sinal recebido.
- 4) A presença das informações em meios não delimitados inspira desconfiança quanto à privacidade e segurança dos dados transmitidos. No entanto, algumas tecnologias, como os feixes de laser infra-vermelho, tornam a captura de informações extremamente difícil.
- 5) A utilização da luz traz também a grande capacidade de codificação de sinais, garantindo altas taxas de transferência, reduzindo custos com meios de transmissão.
- 6) A característica direcional do laser garante potência de recepção considerável, reduzindo as perdas.
- 7) Uma das desvantagens do uso do laser infravermelho como meio de comunicação não delimitado é o pequeno comprimento de onda e a conseqüente ausência de difração. Isto cria zonas de sombra que podem envolver o receptor, inviabilizando a comunicação.

- 8) Outra desvantagem é a necessidade de uma linha de visada entre transmissor e receptor, o que diminui o alcance (aproximadamente 50 km).
- 9) Podemos ter problemas também com nuvens, obstáculos opacos temporários como aviões, pássaros etc.
- 10) Para as pequenas distâncias, persistem os problemas de custo dos transmissores e receptores, mesmo no caso da transmissão por sinais luminosos.

APOSTILA 02

Identifique os ítems como (C)ertos ou (E)rrados :

1) Justifique por que uma aplicação *On-Line* nem sempre é *Real-Time*.

Conforme vimos, a comunicação “On-Line” indica o encaminhamento imediato das informações para o processamento. De qualquer forma, o encaminhamento imediato não indica que a resposta seja rápida o suficiente para garantir interferência no próximo evento, que é o pré-requisito básico para se considerar um ambiente como sendo de “tempo real”.

No entanto, para conseguir uma resposta a tempo hábil para interferência no próximo evento, é necessário encaminhar imediatamente as informações para processamento. Sendo assim, podemos dizer que uma aplicação em tempo real é sempre “on-line”, mas o contrário não é sempre verdade.

2) Associar os conceitos com as afirmações abaixo :

- (a) Código
- (b) Sinal Digital
- (c) *Full-Duplex*
- (d) Transmissão Síncrona
- (e) N.R.A.

(**e**) Transmissão que utiliza meios físicos independentes para transmissão simultânea nos dois sentidos.

Comentários : esta afirmação se refere à transmissão *halfduplex*, que não está entre as opções disponíveis.

(**a**) Determina quais as combinações de bits que representam cada um dos caracteres, números e símbolos utilizados.

(**b**) Os sinais presentes no meio físico tem variações discretas, representando os valores digitais correspondentes.

(**e**) Para facilitar o trabalho de sincronismo, são enviados sinais de identificação no início e final de cada caracter.
Comentários : esta afirmação se refere à transmissão assíncrona, que não está entre as opções disponíveis.

(**C**) Compartilhamento de um único meio físico para transmissão simultânea nos dois sentidos.

3) Identifique vantagens na utilização da transmissão síncrona, justificando cada uma delas :

A transmissão síncrona diminui a quantidade de informação de sincronismo transmitida. Isto na prática aumenta a eficiência da comunicação (mais dados por volume transmitido), o que causa aumento da taxa de transferência efetiva para a mesma taxa de transferência nominal. Além disto, seus equipamentos mais sofisticados garantem maior segurança de transmissão, com redução da taxa de erros.

APOSTILA 03

1) Associe as definições abaixo :

- (a) Configuração ponto a ponto.
- (b) *Baud*
- (c) dBm
- (d) dB
- (e) N.R.A.

(e) Admite diversos tipos de métodos de acesso ao meio, como por exemplo o *polling* e o *CSMA/CD*.

Comentários : esta afirmação é verdadeira para a topologia em barramento ou mesmo para a topologia em estrela. Como nenhuma das duas está disponível, a resposta correta é N.R.A.

(b) Medida de taxa de transferência, que é equivalente à taxa em bps, apenas para sinais com variação binária.

Comentários : na verdade, o *baud* é utilizado para medição do número possível de estados por unidade de tempo, ou melhor, da taxa de sinalização. Para sinais com variação binária, este valor corresponde à taxa de transferência.

(e) Unidade de Potência absoluta, equivalente ao valor em dB, para tensões de entrada de 1 mV.

Comentário : não esquecer que trata-se de uma unidade base de potência, cujo valor no caso seria 1 mW, e não 1 mV (unidade de tensão). O decibel, ao contrário, indica uma relação entre potência, não representando qualquer valor absoluto.

(d) Unidade de medida de relação de potências, expressa em escala logarítma.

(e) Para sinais com quatro níveis de variação, apresentam valores que correspondem a um terço do valor em bps.

Comentário : esta definição vem da fórmula para cálculo da taxa de transferência. Fazendo n igual a 4 (quatro níveis de variação), temos :

$T_x (\text{baud}) = T_x (\text{bps}) \div \log_2 n$. Como o $\log_2 n$ é igual a $\log_2 4 = 2$, a afirmação não é correta. A taxa em bauds seria na verdade 2 vezes menor que a taxa em bps.

(C) Unidade de potência obtida através de operação aritmética entre dBu e o fator K (função da impedância).

2) Realize as seguintes conversões de potência :

- | | | | | | |
|-----------|----------|-----------------|-----------|----------|----------------|
| a) 9 mW | para dBm | 9,54 dBm | c) 10 pW | para dBm | -80 dBm |
| b) 27 dBm | para W | 0,5 W | d) -8 dBm | para mW | 0,16 mW |

Comentários : os cálculos não são apresentados neste arquivo de respostas.

3) Calcule as seguintes operações, apresentando o resultado em dBm :

- | | | | |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| a) 18 dBm - 30 mW | 15,2 dBm | c) 44 dBm - 6 dB | 38 dBm |
| b) -32 dBm + 9 dB | -23 dBm | d) 20 dBm + 12 mW | 20,5 dBm |

Comentários : os cálculos não são apresentados neste arquivo de respostas.

APOSTILA 04

1. Quais dos exemplos abaixo representam uma rede ? Porque ?

a) Computador de grande porte do banco e terminais de saque/depósito automático. Considere que apenas as operações de saque necessitam de confirmação de saldo no computador central.

Sim. Na verdade, os caixas têm independência, embora esta seja relativa.

b) Sistema de Terminais para reserva e venda de passagens aéreas.

Não. Neste caso, os terminais são totalmente dependentes do computador central.

c) Computadores ligados à **Internet** em todo o mundo.

Sim. Este é um dos melhores exemplos de rede !

2. Graças à utilização de sistemas distribuídos, conjuntos de computadores podem ser utilizados como apenas um processador virtual único por determinado usuário do ambiente. Para que se tenha um sistema distribuído, é necessária a existência de uma rede ? Porque ?

É claro ! Para compartilhar recursos e operar de forma transparente, é necessário que os dois pré-requisitos sejam verdadeiros : independência entre os pontos e comunicação entre eles.

3. Dentre as características de funcionamento de uma rede ponto-a-ponto, qual delas implica na necessidade de armazenamento dos IMPs ?

Não existe qualquer garantia que haverá interligação direta entre dois pontos quaisquer. Isto implica na necessidade de passagem de mensagens através de pontos intermediários, o chamado “store-and-forward”.

4. Pode se considerar que uma rede com topologia física em anel tem maior independência em relação ao meio físico do que uma rede com topologia em barramento ? Porque ?

Sim, pois o ambiente em anel pressupõe no mínimo dois encaminhamentos diferentes na interligação entre dois pontos, ou seja, um nível de redundância.

5. Porque o endereçamento é essencial em uma rede por difusão ?

Porque em um ambiente de rede por difusão, todas as estações recebem qualquer mensagem. Portanto, o endereço é o elemento que permitirá a identificação da estação de destino.

6. Considere n IMPs interligados pelas seguintes topologias :

a) Estrela (considere que o nó central é apenas um comutador, não um IMP).

b) Anel.

c) Interconexão Completa.

Para cada uma delas, dê o número médio de saltos IMP-IMP (sem tráfego para si próprio). Qual a conclusão que se chega a partir deste cálculo ?

Para a topologia estrela, o número médio de saltos é 1, considerando que o ponto central será saltado para a grande parte das mensagens (excluindo-se apenas as comunicações que o ponto intermediário é um dos extremos). Já no barramento, o número de saltos será zero (todos podem falar com todos diretamente). O maior número de saltos médio será aproximadamente igual a $N/2$ no caso do anel. Isto mostra que, de todas as topologias, a que deve gerar maior retardo por saltos nos nós é o anel.

Comentário : não utilizem esta avaliação como definitiva na condenação de um ambiente em anel. Lembrem-se que sempre existirão vantagens e desvantagens em todos os ambientes analisados. O que vai determinar o uso ou não de determinado modelo é o tipo de aplicação desejada.

APOSTILA 05

- 1) Os presidentes de uma fábrica de insumos e de um grande distribuidor de produtos de consumo popular decidem desenvolver um produto em parceria de forma a aumentar o volume de vendas de ambos. Para tanto estes contactam os seus departamentos comerciais, solicitando que os mesmos verifiquem a viabilidade do projeto. Estes por sua vez contactam o departamento jurídico para análise das implicações legais, que por sua vez contactam seus departamentos de engenharia para discutir os aspectos técnicos do projeto. Os engenheiros então encaminham relatórios para seus departamentos jurídicos, que marcam uma reunião para decidir a implantação do projeto. Esse é um exemplo de protocolo multicamada similar ao modelo OSI ? Porque ?

Não. Em um modelo compatível com o OSI, a comunicação deve ocorrer sempre na camada mais baixa, não sendo permitida diretamente entre camadas superiores. No exemplo dado, a reunião entre os departamentos jurídicos é uma comunicação direta entre camadas superiores, inviabilizando a comparação.

- 2) Qual das camadas do modelo OSI trata das seguintes atividades ?

a) Dividir o fluxo de bits transmitidos em quadros.

Enlace.

b) Determinar qual a rota através da sub-rede deve ser a utilizada.

Rede.

c) Fornecer sincronização entre emissor e receptor.

Sessão.

- 2) Qual a diferença entre um serviço confirmado e um serviço não confirmado ? Para cada um dos seguintes, diga se ele poderia ser um serviço confirmado, não confirmado, ambos, ou nenhum destes :

Um serviço confirmado garante a entrega das informações transmitidas.

a) Estabelecimento de conexão.

Sim. A confirmação é um pré-requisito para estabelecimento de uma conexão.

b) Transmissão de dados.

Pode ser feita através de serviços confirmados ou não-confirmados.

c) Encerramento de conexão.

Idem ao estabelecimento de uma conexão.

APOSTILA 06

1) Sobre cabeamento em par trançado, identifique as alternativas corretas :

() A identificação correta de cada um dos quatro pares do cabo de par trançado segundo as normas de conectorização é essencial devido aos doze diferentes valores possíveis de atenuação.

() Graças aos diferentes comprimentos de cada um dos pares do cabo de par trançado, torna-se necessário conectar as malhas de aterramento do cabo UTP em ambas as extremidades.

(X) Escolher um cabo de par trançado com categoria mais alta significa permitir o trânsito de sinais com taxas de sinalização mais elevadas.

(X) A diafonia é evitada através da implementação de diferentes “passos” em cada um dos pares do cabo.

(X) A medição do NEXT é uma técnica mais crítica de medição para a diafonia.

() Cabos melhores têm valores de NEXT e atenuação mais altos para a mesma frequência.

() A medição do NEXT através do método *Power Sum* implica em valores mais altos do que através do método convencional (par a par).

(X) Cabos piores tem valores menores de ACR para a mesma frequência.

() Cabos de categoria 5 devem possuir no mínimo quatro pares, embora sejam admissíveis cabos com maior número de pares.

2) Sobre as normas de conectorização para cabos de par trançado, responda :

a) Em cada um dos pares, o cabo branco (ou com listras de cor sólida) é chamado de tip. O outro cabo é chamado de ring.

b) O primeiro par em um cabo de par trançado é da cor azul.

c) O primeiro par em um cabo de par trançado é conectorizado nos pinos 4 e 5 do conector RJ-45.

d) O último par em um cabo de par trançado é conectorizado nos pinos 7 e 8 do conector RJ-45.

e) Na norma T568-A, o segundo par (laranja) é conectorizado nos pinos 6 e 3 do conector RJ-45.

3) Em uma empresa que possui oito computadores ligados em rede coaxial, identifique a quantidade de cada um dos componentes abaixo :

a) Conectores “T” : oito

b) Cabos pré-montados : sete

c) Terminadores : dois

4) Sobre cabos de fibra ótica, responda :

a) Qual dos princípios a seguir garante o funcionamento de uma fibra ótica ? () refração perimetral; () reflexão parcial; (X) reflexão total; () N.R.A.

b) Em qual dos modelos de fibra ótica a seguir existe uma zona de mudança de densidade em gradiente ? () duplomodado; (X) monomodado; () multimodado; () N.R.A.

c) Qual dos modelos de fibra ótica a seguir é capaz de atingir as maiores distâncias ? () duplomodado; (X) monomodado; () multimodado; () N.R.A.

5) Explique, com suas próprias palavras, porque a emissão de luz vermelha de baixa intensidade por um conector de fibra ótica pode provocar a cegueira :

Na verdade, a luz vermelha de baixa intensidade é apenas uma das componentes de uma emissão rica em sinais luminosos infra-vermelhos de alta intensidade, porém invisíveis. Quem provoca riscos de saúde são as emissões invisíveis, e não a luz vermelha baixa intensidade.

6) Informe a função de cada um dos componentes da infra-estrutura de um cabo de fibra ótica listados abaixo :

a) Tracionadores :

Aumentam a resistência do cabo de fibra ótica a esforços de tração, tornando-o mais resistente a falhas de instalação.

b) *Rip-cord* :

Facilita o processo de preparação do cabo para montagem das suas terminações, permitindo descascar o cabo com menos esforço e menor risco para as fibras óticas internas.

c) Armadura metálica :

Proteção efetiva contra a ação de roedores.

d) Para cada uma das afirmações abaixo, identifique o tipo de cabo usando as letras P (par trançado), C (coaxial) e F (fibra ótica) :

(F) Alto custo de conectorização.

(F) Alta imunidade a ruídos, conectorização relativamente complexa.

(P) Baixo custo e baixa imunidade a ruídos.

(F) Total imunidade a ruídos elétricos.

(P) Deve-se garantir distância razoável de fontes de interferência elétrica durante o encaminhamento.

(F) Deve-se garantir curvas bem abertas, para evitar perdas de sinal.

(C) Conectores devem seguir características construtivas do cabo.

8) Considerando exclusivamente suas características físicas, selecione o tipo de cabo que deverá ser utilizado para cada um dos ambientes descritos abaixo, apresentando justificativas :

(F) Indústria Petroquímica, área industrial, distância longa e alta densidade de equipamentos elétricos.
Justificativa :

A fibra ótica é o cabo mais adequado para longas distâncias e ambientes sujeitos a interferências eletromagnéticas.

(C) Oficina Mecânica, pequena distância, relativa densidade de equipamentos elétricos e tubulação antiga. Justificativa :

Tecnicamente, a resposta mais adequada seria o cabo coaxial, graças a sua relativa imunidade a interferências, além do baixo custo. Os cabos de fibra ótica não podem ser utilizados devido às prováveis curvas curtas existentes na tubulação (antiga). No entanto, com o melhoria cada vez maior dos cabos de par trançado e a dificuldade na obtenção de componentes compatíveis com cabos coaxiais, na prática a resposta mais adequada poderia ser cabos de par trançado.

(P) Escritório de Advocacia, pequenas distâncias, poucos equipamentos elétricos. Justificativa :

Este é o ambiente ideal para o cabeamento em par trançado.

(F) Duto subterrâneo alagado em época de chuvas, longa distância, nenhum equipamento elétrico próximo. Justificativa :

Novamente a fibra ótica, devido à longa distância, mesmo sem a presença de interferências eletromagnéticas. No entanto, devido à probabilidade de alagamento, o cabo selecionado deverá ser protegido contra umidade, tal como vimos na apostila.

APOSTILA 07

Exercícios :

- 1) Considerando a propagação de um sinal de pequeno comprimento de onda em um ambiente hipotético sem objetos interferentes, com uma distância entre emissor e receptor de 2 km, e um transmissor de 20 Watts, responda :
 - a) Qual seria a potência em Watts/m² captada no receptor ?
 - b) Se estivéssemos em um ambiente normal, a potência recebida poderia ser diferente. Explique porque o valor poderia ser menor. Depois disto, explique porque a potência poderia ser maior.
 - c) Com base nas explicações apresentadas em sala, que providências poderiam ser tomadas para aumentar a potência recebida ?

Item a)

$$P = \frac{W_t}{4 \cdot \pi \cdot r^2}, \text{ onde : } \begin{array}{l} W_t = 20 \text{ Watts} \\ r = 2000 \text{ m} \end{array}$$

$$P = 20 \cdot \left(4 \cdot 3,1416 \cdot 4 \cdot 10^6 \right) = 397 \text{ nW}$$

Comentários : vejam a redução enorme que sofre o sinal em função da distância e do tipo de transmissão. De qualquer forma, esta redução equivale a apenas 7 dB !

Item b)

A fórmula acima só é aplicável considerando-se o vácuo absoluto entre o transmissor e o receptor, e a inexistência de qualquer meio físico nas redondezas do mesmo, já que na fórmula não consideramos

a possibilidade de reflexões, refrações ou simplesmente a atenuação ou absorção total dos sinais por obstáculos.

Sendo assim, a atenuação do sinal encaminhado para o receptor por obstáculos intermediários poderia reduzir a potência recebida. Analogamente, a reflexão ou refração de componentes que seriam perdidas de forma a fazê-las atingir o receptor (desvio) poderia aumentar a potência do sinal recebido. A intensidade e a abrangência dos dois efeitos é quem vai determinar a potência efetivamente recebida.

Item c)

O uso dos recursos de desvio descritos no item anterior. Um bom exemplo é o uso de antenas direcionais e parabólicas. Elas concentram energia de diversas componentes sobre o receptor, multiplicando a potência total recebida.

2) Assinale as alternativas corretas com a letra (C) e as erradas com a letra (E) :

(**C**) Em função do comprimento de onda ser inversamente proporcional à frequência do sinal, e levando-se em conta o pré-requisito para propagação em linha reta, podemos dizer que, quanto maior a frequência do sinal, maior a probabilidade do mesmo se propagar em linha reta.

(**C**) Durante uma transmissão entre dois pontos terrestres, considerando-se que o sinal atravessará a fronteira entre duas regiões atmosféricas de densidades diferentes, torna-se mais interessante o fenômeno da reflexão do que o da refração, já que através deste pode-se garantir uma maior potência recebida no receptor.

(**E**) O fenômeno da difração pode ser interessante para garantir a propagação do sinal através de montanhas ou em regiões com muitos obstáculos à propagação de sinais, o que se torna particularmente aplicável para sinais com pequeno comprimento de onda.

(**C**) Comunicações com eficiência afetada pelo horário de transmissão, considerando emissor e receptor fixos, são vítimas da variação das características da troposfera em função da incidência de raios solares.

3) Associe as definições abaixo :

(a) LF

- (b) VHF
- (c) ELF
- (d) UHF
- (e) MF

(**c**) Faixa com grandes comprimentos de onda, tem atenuação baixa no solo ou no mar, já foi utilizada para comunicação com submarinos e escavações de minas.

(**a**) Utiliza dois métodos de propagação : reflexão ionosférica ou ondas de superfície, a depender da frequência do sinal.

(**b**) Utilizada para transmissão de sinais de áudio em Frequência Modulada.

(**d**) Necessita de visada entre transmissor e receptor, devido ao pequeno comprimento de onda.

(**b**) Utilizada para transmissão de sinais de Televisão.

4) Assinale as opções como (C)ertas ou (E)rradas :

(**C**) A utilização de satélites para comunicação de dados pode gerar um atraso na propagação do sinal devido à altura da órbita.

(**E**) Em função dos custos da comunicação por satélite não serem proporcionais à distância envolvida, aplicações envolvendo pequenas distâncias podem utilizar este meio sem maiores preocupações.

(**C**) Graças à curvatura da terra, para que dois pontos se comuniquem utilizando um único satélite, eles devem estar a um limite de distância que é variável de acordo com a altura do satélite e posição sobre o globo.

(**C**) Assim como a luz branca, que tem componentes de todas as frequências de luz visível, o ruído branco possui componentes em todas as frequências do espectro.

5) No que consiste a distorção por atenuação e como ela pode ser corrigida ?

Distorção por atenuação é a mudança das características originais do sinal devido a atenuações diferenciadas para cada uma das componentes de frequência do sinal. A correção pode ser feita utilizando um equalizador.

6) Em função da distorção por atenuação, qual a faixa ideal de frequência a ser utilizada em uma LPCD do tipo N?

500 ~ 2.400 Hz, onde existe a menor variação dos valores de atenuação.

7) Considerando os parâmetros utilizados na "Contagem de Ruído Impulsivo" e sabendo que esta representa uma das formas mais simples de identificação de fontes de ruído não aleatórios, qual o tipo de LPCD menos sujeita a ruídos deste tipo ?

Todas as LPCDs estão sujeitas ao Ruído Impulsivo, mas as LPCDs do tipo B -Banda Base estão menos sujeitas a esse tipo de ruído, devido à maior diferença no nível de decisão (12dB).

8) Qual(is) o(s) tipo(s) de LPCD que exige(m) a modulação do sinal a ser transmitido ? Porque ?

Todas as LPCDs exigem modulação. No entanto, as LPCDs do tipo C -Condicionada e do tipo N - Normal utilizam modulação analógica. Já as LPCDs do tipo B -Banda Base utilizam técnicas de modulação digital.