

ESPECIALIDADE

- 31) Os parâmetros obtidos do diagrama de Bode ou de Nyquist, os quais permitem projeto em resposta em frequência, denominam-se
- a) **margem de ganho e de fase.**
 - b) ganho frequencial em malha fechada.
 - c) polos em malha fechada.
 - d) zeros em malha fechada.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

Os diagramas de Bode ou de Nyquist são técnicas de resposta em frequência onde se verificam o ganho em malha aberta de um determinado filtro ou circuito eletrônico. Duas grandezas típicas a serem medidas nestes diagramas são a margem de ganho e de fase, as quais são utilizadas para projetarem outros filtros para compensação em malha fechada.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

- 32) Em muitas aplicações de rádio-frequência utiliza-se um circuito AGC. O objetivo é que o sinal de áudio varie abruptamente quando se varia a frequência sintonizada. Tal circuito é conhecido como
- a) amplificador de RF classe D.
 - b) amplificador de RF classe B.
 - c) amplificador de RF classe A.
 - d) **controle automático de ganho.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

O controle automático de ganho (*AGC - Automatic Gain Controller*) em equipamentos de rádio frequência tem como finalidade o controle do ganho de recepção, para que ruídos em locais onde não se têm estações transmissoras sintonizadas sigam com sinal forte para o circuito de áudio.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

- 33) Acima da frequência de corte de um filtro passa baixo de dois polos alcança-se a tensão de saída
- a) aumentando 20 dB por década.
 - b) **diminuindo 40 dB por década.**
 - c) diminuindo 16 dB por década.
 - d) aumentando 20 dB por oitava.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

Para verificação de tal fenômeno pode-se utilizar o diagrama de Bode. Tem-se um sistema de segunda ordem, pelo fato de possuir dois polos. Sistemas com dois polos têm um decréscimo do ganho acima da frequência de corte de 40 dB por aumento de década de frequência.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

- 34) Sabe-se que há mecanismos como filtros para minimizar os ruídos eletromagnéticos. Entretanto, o ruído que pouco se pode interferir, de forma a minimizá-lo, é(são) o(s) ruído(s)
- a) branco.
 - b) de ondulação (*ripple*).
 - c) de distribuição gaussiana.
 - d) **térmico.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

O ruído térmico é produzido por elementos resistivos, ou seja, que dissipam energia por efeito Joule. Contudo, todo circuito eletrônico, se incluem os de telecomunicações, tem a presença de elementos resistivos, daí a presença do ruído térmico e pouco se pode interferir para minimizá-lo.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

35) Um sinal em amplitude modulada tem como circuito equivalente, além de uma fonte de frequência central e outras duas deslocadas de uma frequência f_x , três fontes _____.

- a) de tensão em paralelo
- b) de corrente em paralelo
- c) de corrente em série
- d) de tensão em série

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

Um sinal de amplitude modulada, como todo sinal elétrico, pode ser representado por uma série de Fourier. A série de Fourier diz que um sinal elétrico periódico pode ser formado por uma somatória de senóides de frequências múltiplas da fundamental. Portanto, pela série de Fourier, um sinal periódico em amplitude modulada é formada por uma frequência central mais duas senóides deslocadas de uma frequência f_x .

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

36) Um componente que pode ser utilizado como demodulador em sistemas AM denomina-se diodo

- a) de silício.
- b) detector de germânio.
- c) Varicap.
- d) de potência.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

Um demodulador tem como finalidade separar o sinal portador do sinal modulante. O diodo detector de germânio tem como finalidade fazer esta separação e é utilizado em alguns receptores de AM.

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Sistemas de Comunicações. São Paulo: Erica, 2001. ISBN 8571948380

37) O diodo utilizado para tanque LC, em circuitos sintonizados, em substituição ao capacitor variável denomina-se diodo

- a) de silício.
- b) Varicap.
- c) de potência.
- d) detector de germânio.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

O diodo varicap, através de técnicas diferentes de dopagem em relação aos diodos convencionais, utiliza o tempo de retorno de portadores, quando polarizado reversamente, como efeito de capacitância. Portanto, a tensão reversa aplicada sobre o mesmo representa uma variação de capacitância, o que pode ser utilizado como um capacitor em tanques LC.

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Sistemas de Comunicações. São Paulo: Erica, 2001. ISBN 8571948380

38) A maior vantagem da FM sobre a AM é

- a) o menor ruído na recepção.
- b) uma frequência de portadora maior.
- c) uma largura de banda menor.
- d) um desvio de frequência menor.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

A frequência modulada possui uma faixa de frequência de operação bem acima da amplitude modulada. Portanto, é mais imune a sinais espúrios, harmônicos, entre outros, como ruído de fundo, então, possui menor ruído na recepção.

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Sistemas de Comunicações. São Paulo: Erica, 2001. ISBN 8571948380

39) Identifique abaixo, a diferença essencial dos receptores super-heteródinos em relação aos RFS

- a) a faixa de frequência de operação.
- b) a frequência da portadora.
- c) os super-heteródinos são sintonizados a uma frequência fixa.
- d) os RFS não possuem detector.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

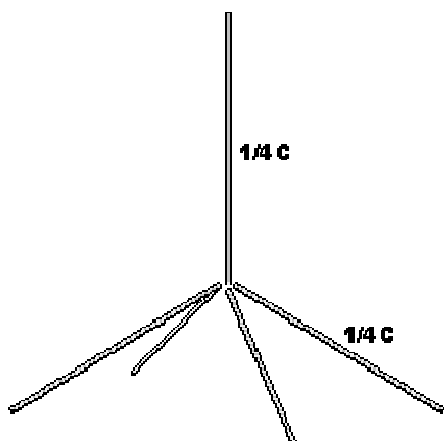
Os receptores super-heteródinos possuem uma frequência fixa em que são sintonizados, denominando de FI.
ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Sistemas de Comunicações. São Paulo: Erica, 2001. ISBN 8571948380

40) O comprimento de onda de uma antena Marconi é

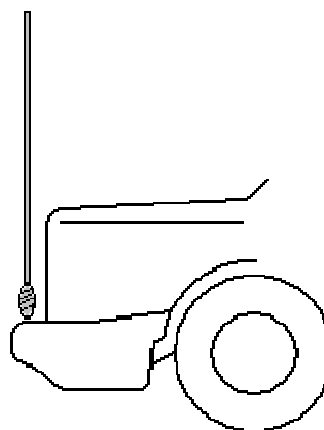
- a) um terço de onda.
- b) dois terços de onda, ou qualquer múltiplo ímpar desta.
- c) dois terços de onda, ou qualquer múltiplo par desta.
- d) um quarto de onda, ou qualquer múltiplo ímpar desta.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

A antena Marconi é amplamente usada, pois é construída com um comprimento de um quarto de onda; seu tamanho para o C#1 da faixa do cidadão, por exemplo, é de 2,64m já descontados os 5%. Em alguns casos, como para uso em automotores, são utilizadas bobinas em sua base, o que permite uma redução ainda maior do seu tamanho.



PLANO TERRA



COM BOBINA

Esta antena possui um diagrama polar do tipo onidirecional, ou seja, recebe e transmite o sinal em todas as direções.
ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Sistemas de Comunicações. São Paulo: Erica, 2001. ISBN 8571948380

41) A impedância característica de uma antena Beverage é de

- a) 300 ohm.
- b) 50 ohm.
- c) 500 ohm.
- d) 75 ohm.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

Não sendo, afinal, nada de novo o que o radioamador norte-americano Gary Breed (K9AY) concebeu, a sua versão de uma antena de quadro, cujo perímetro é algo inferior à metade do comprimento de onda baseia-se, sim, numa outra antena de quadro patenteada há muitas décadas pelo Dr. H. H. Beverage, mais conhecido como autor da antena Beverage, uma antena de onda completa ou um fio longo especial. Sua impedância é de 500 ohms.

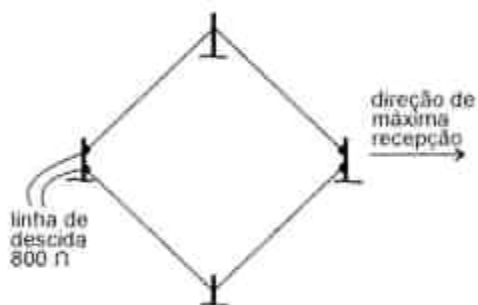
ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Sistemas de Comunicações. São Paulo: Erica, 2001. ISBN 8571948380

42) Uma antena semi-rômbica para trabalhar em torno dos 4Mhz, supondo um comprimento de 3λ , terá uma distância total ao longo da terra, da entrada da antena até o resistor terminal, de

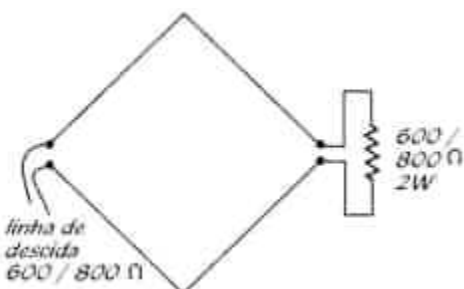
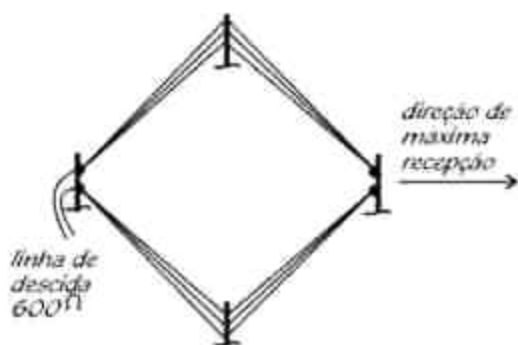
- a) 500 metros.
- b) 1000 metros.
- c) 390 metros.
- d) 450 metros.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

A antena rômica ganha por larga vantagem o título de mais eficiente. Tem ganho alto, chegando a 10 dB sobre o dipolo, grande diretividade e larga faixa. Sua fabricação também é razoavelmente simples. Mas tem o pecado capital de exigir enorme espaço de instalação, que pode estar entre 5 a 40 metros.



A antena rômica é formada por duas antenas V unidas no lado oposto ao vértice, formando um losango ou rombo, paralela ao plano horizontal do chão. O ângulo de junção dos dois V (não o ângulo $2b$ do vértice) é de aproximadamente 70° , e deve ser montada em altura superior a $1,1 l$ do sinal a ser recebido. A direção de máxima recepção é no vértice oposto à linha de descida.



Realizando as pernas com um só fio, a impedância característica é 800Ω , mas fazendo-o com 3 fios, ela cai para 600Ω . Note que 800Ω é um valor difícil para casamento com linhas de transmissão, mas $600/2 = 300$ (twin) e $600/8 = 75$ (cabo coaxial). Um ganho adicional de 3 dB pode ser obtido com a rômica não ressonante, acrescentando um resistor de 600 a $800\Omega / 2W$ no vértice oposto à linha de descida. O comprimento das pernas é um múltiplo do comprimento de onda (λ) do sinal a ser captado, geralmente 3λ , 6λ ou 12λ . Aumentando o comprimento das pernas, aumenta-se ganho e diretividade. A faixa de operação é 1 oitava (ou seja, o dobro da frequência, como 30 MHz a 60 MHz, ou 80 MHz a 160 MHz). A recepção é melhor para as frequências superiores à ressonância nas pernas (baseada em $\lambda/4$). Assim, projeta-se a antena rômica para a frequência de trabalho mínima (portanto, λ máximo no comprimento das pernas), e captará as frequências superiores próximas. Para a frequência de 4MHz tem-se o comprimento de 390 metros.

FERRARI, Antônio Martins. Telecomunicações, Evolução e Revolução. 9ª ed. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500743

43) A função da seção AF em um receptor é

- a) amplificar o sinal de RF.
- b) amplificar o sinal de áudio que passa pelo dispositivo de controle do volume ligado à primeira etapa amplificadora.
- c) amplificar a FI.
- d) servir como circuito de tanque sintonizado.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

O circuito AF tem como amplificar o sinal de áudio detectado de forma a aplicar o sinal na primeira etapa amplificadora. MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

44) Um amplificador de FI de vídeo utiliza um acoplamento de transformador com as bobinas primária e secundária acopladas. Se o Q de ambos os circuitos é 20, o valor crítico do fator de acoplamento será de

- a) 0,01
- b) 0,025
- c) 0,04
- d) 0,05

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

O valor crítico do acoplamento é dado pela seguinte fórmula:

$$r = \frac{1}{Q} = \frac{1}{20} = 0,05$$

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

45) Um radioenlace VHF apresenta as seguintes características

- Potência do sinal no transmissor: 10 W
- Ganho das antenas do transmissor e do receptor: 25 dBi (cada uma delas)
- Perdas totais de propagação: 107 dB
- Perdas em cabos: 3 dB
- Frequência da portadora: 130 MHz
- Comprimento do enlace: 15 km

Considerando as características fornecidas, calcule a potência, em dBm, do sinal que chega no receptor, e marque a alternativa correta.

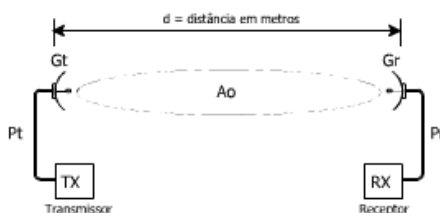
- a) -50 dBm
- b) -40 dBm
- c) -30 dBm
- d) -20 dBm

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

Equação Geral

$$Rx = Tx - Pt + Gt - Ao + Gr - Pr$$

- TX - Potência de saída do rádio (dBm)
- Pt - Perda por atenuação no cabo coaxial (dB)
- Gt - Ganho da antena do transmissor (dBi)
- Gr - Ganho da antena do receptor (dBi)
- Pr - Perda por atenuação no cabo coaxial (dB)
- RX - Sensibilidade do receptor (dBm)
- Ao - Atenuação por espaço livre (dB)

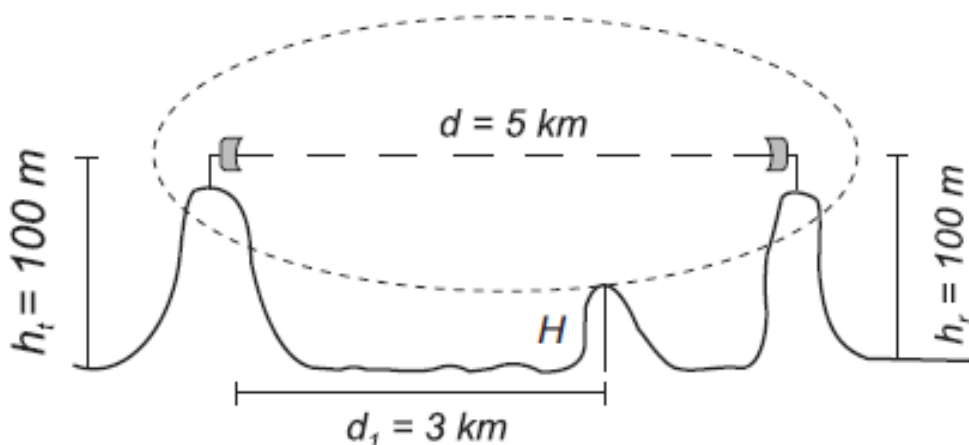


Potência do sinal no transmissor:

$$10W = 10.000mW = 10\log(10.000mW) = 40dBm$$

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

- 46) A figura abaixo apresenta o perfil de um rádio-enlace, com a presença de um obstáculo de altura H . Por especificação de projeto, a folga entre a linha de visada das antenas e o obstáculo do terreno deve ser maior ou igual ao raio correspondente à segunda Zona de Fresnel. Considere ainda que o sistema opera em 400 MHz, e que, neste caso, aplica-se o modelo de terra plana. A altura H máxima, em m, que **não** viola a folga especificada é de



- a) 21
b) 30
c) 50
d) 70

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

Para este problema temos:

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ (propagação no vácuo ou espaço livre)}$$

$$f = 400 \text{ MHz}$$

$$d1 = 3.000 \text{ m}$$

$$d2 = 2.000 \text{ m}$$

$$c = \lambda \cdot f$$

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{400 \cdot 10^6} = 0,75$$

A fórmula abaixo representa o cálculo do raio de Fresnel, onde $n=2$.

$$r = \sqrt{\frac{n \cdot \lambda \cdot d1 \cdot d2}{d1 + d2}}$$

Calculando-se o raio da segunda zona de Fresnel obtém-se:

$$r = 42,42 \text{ metros (aproximadamente)}$$

A folga (h) deve ser maior ou igual ao raio da segunda zona de Fresnel.

$$h \geq r$$

$$H = 50$$

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

47) Com um Osciloscópio **não** se pode medir

- a) tensão.
- b) frequência.
- c) amplitude.
- d) transformada de Fourier de um sinal.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

A transformada de Fourier de um sinal necessita de um tratamento mais refinado, envolvendo processamento de sinais e filtros. O equipamento utilizado para tal finalidade é o analisador de espectro.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

48) Um repetidor atua em redes com mídia compartilhada, possui arquitetura idêntica, repete o pacote para outro segmento de rede, atua sobre o pacote, atuando na camada _____. Identifique a opção que completa corretamente a afirmativa anterior

- a) transporte
- b) aplicação
- c) física**
- d) compartilhada

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

O objetivo de um repetidor é interligar redes, entretanto, não pode mudar o pacote sob pena de perda de informações; o mesmo só irá atuar na camada física de enlace.

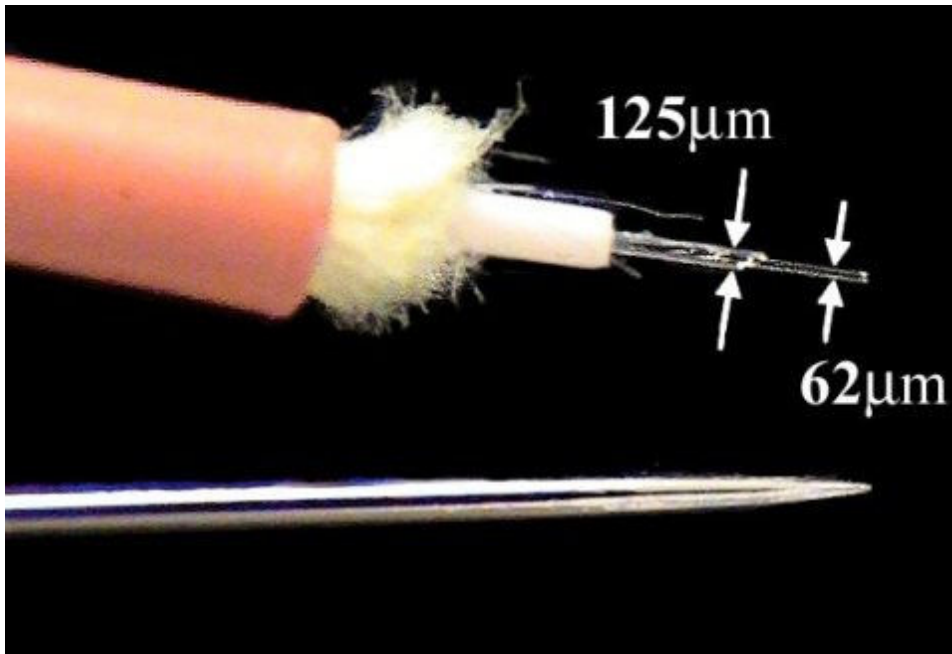
MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

49) Sobre os cabos de fibra óptica pode-se dizer que

- a) existem dois tipos de cabos ópticos, mas que funcionam da mesma forma.
- b) existe o cabo de fibra óptica monomodo, em que um único sinal de luz é transportado de forma direta no núcleo do cabo. Este sinal pode atingir uma distância maior que o multimodo.**
- c) existe o cabo de fibra óptica multimodo, em que um feixe de luz viaja ao longo do seu trajeto fazendo diferentes refrações ao longo das paredes do núcleo do cabo. Este sinal pode atingir uma distância maior que o monomodo.
- d) existe o cabo de fibra óptica monomodo, em que um único sinal de luz é transportado de forma direta no núcleo do cabo. O cabo de fibra óptica multimodo, em que um feixe de luz viaja ao longo do seu trajeto, faz diferentes refrações ao longo das paredes do núcleo do cabo.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

Existem dois tipos de cabos de fibra óptica, os multimodos ou MMF (*multimode fibre*) e os monomodos ou SMF (*singlemode fibre*). As fibras monomodos possuem um núcleo muito mais fino, de 8 a 10 microns de diâmetro, enquanto as multimodos utilizam núcleos mais espessos, tipicamente com 62.5 microns:



As fibras multimodos são mais baratas e o núcleo mais espesso demanda uma precisão menor nas conexões, o que torna a instalação mais simples, mas, em compensação, a atenuação do sinal luminoso é muito maior. Isso acontece porque o pequeno diâmetro do núcleo das fibras monomodo faz com que a luz se concentre em um único feixe, que percorre todo o cabo com um número relativamente pequeno de reflexões. O núcleo mais espesso das fibras multimodos, por sua vez, favorece a divisão do sinal em vários feixes separados, que ricocheteiam dentro do cabo em pontos diferentes, aumentando brutalmente a perda durante a transmissão, como se observa nos desenhos a seguir:



Para efeito de comparação, as fibras multimodos permitem um alcance de até 550 metros no Gigabit Ethernet e 300 metros no 10 Gigabit, enquanto as fibras monomodos podem atingir até 80 km no padrão 10 Gigabit. Esta brutal diferença faz com que as fibras multimodos sejam utilizadas apenas em conexões de curta distância, já que sairia muito mais caro usar cabos multimodos e repetidores do que usar um único cabo monomodo de um ponto ao outro.

SOUSA, Lindeberg Barros de. Redes de Computadores. Dados, Voz e Imagem. 8ª ed. São Paulo: Érica, 2004. ISBN 857194590X

50) Sobre a diferença na transmissão de banda base e banda larga, identifique se é falso (F) ou verdadeiro (V) e assinale a opção que apresenta a sequência correta.

- () Na banda base, toda largura de banda é usada por um único canal.
- () Na banda larga, a largura de banda é dividida em múltiplos canais.
- () Na banda base, não é usada toda largura e as que são usadas são divididas.

- a) V – F – F
- b) F – V – F
- c) F – F – V
- d) V – V – F

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

Banda base é a faixa de frequência/ amplitude /fase que é usada para modulação de um sinal digital num meio analógico. Banda larga é uma conexão de dados de alta velocidade, normalmente envolvendo distâncias maiores que as distâncias típicas de uma rede local.

FERRARI, Antônio Martins. Telecomunicações, Evolução e Revolução. 9ª ed. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500743

51) São informações contidas em tabelas de roteamento

- I. Tipos de protocolos.
- II. Encapsulamentos.
- III. Métricas.
- IV. Endereços MAC.
- V. Interfaces de saída.

Estão corretos somente os itens

- a) III, IV
- b) I, IV
- c) II, III, IV e V
- d) I, III e V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

As tabelas de roteamento possuem outros dados, dentre os quais se podem destacar: os tipos de protocolos, as métricas, bem como as interfaces de saída.

SOUSA, Lindeberg Barros de. **Redes de Computadores. Dados, Voz e Imagem.** 8ª ed. São Paulo: Érica, 2004. ISBN 857194590X

52) Representam protocolos roteados

- I. IP.
- II. BGP.
- III. XNS.
- IV. RIP.
- V. DECnet.

Está(ão) correta(s) somente a(s) alternativa(s)

- a) I, III
- b) III, V
- c) II, III, IV e V
- d) I, II e III

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

Existem vários protocolos roteados. Dentre eles, podemos apontar: IP, XNS.

SOUSA, Lindeberg Barros de. **Redes de Computadores. Dados, Voz e Imagem.** 8ª ed. São Paulo: Érica, 2004. ISBN 857194590X

53) Com relação à CSMA/CD, identifique falso (F) ou verdadeiro (V) e assinale a opção que apresenta a sequência correta.

- () É um método de acesso ao meio usado em LANs.
- () Quando chega o momento da transmissão, o dispositivo verifica a disponibilidade do meio.
- () Um dispositivo envia os dados sem verificar a disponibilidade do meio porque todos os dispositivos têm acesso por igual.
- () Vários dispositivos podem transmitir dados simultaneamente com êxito.
- () Somente um dispositivo de cada vez pode transmitir dados com êxito.

- a) V – V – F – F – F
- b) V – F – V – F – V
- c) F – F – F – V – F
- d) F – F – V – F – F

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

CSMA/CD, do inglês *Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*, é um protocolo de telecomunicações que organiza a forma como os computadores compartilham o canal (cabo). Originalmente desenvolvido nos anos 60 para ALOHAnet - Hawaii usando rádio, o esquema é relativamente simples comparado ao token ring ou rede de controle central (*master controlled networks*). Este protocolo inclui uma técnica de detecção da portadora e um método para controlar colisões: se um posto (placa) de transmissão detecta, enquanto transmite uma trama (datagrama, em PT-BR), que outro sinal foi injectado no canal, pára de transmitir, envia uma trama de dispersão e espera um intervalo de tempo aleatório (backoff) antes de tentar enviar novamente a trama.

- CS (*Carrier Sense*): Capacidade de identificar se está ocorrendo transmissão, ou seja, o primeiro passo na transmissão de dados em uma rede Ethernet é verificar se o cabo está livre.
- MA (*Multiple Access*): Capacidade de múltiplos nós concorrerem pela utilização da mídia, ou seja, o protocolo CSMA/CD não gera nenhum tipo de prioridade (daí o nome de *Multiple Access*, acesso múltiplo). Como o CSMA/CD não gera prioridade, pode ocorrer de duas placas tentarem transmitir dados ao mesmo tempo. Quando isso ocorre, há uma colisão e nenhuma das placas consegue transmitir dados. CD (*Collision Detection*): É responsável por identificar colisões na rede;
Funcionamento

O CSMA/CD identifica quando a mídia está disponível (idle time) para a transmissão. Neste momento, a transmissão é iniciada. O mecanismo CD (*Collision Detection* ou em português detecção de colisão) ao mesmo tempo obriga que os nós escutem a rede enquanto emitem dados, razão pela qual o CSMA/CD é também conhecido por "Listen While Talk" (traduzido como "escute enquanto fala") (LWT).

Se o mesmo detecta uma colisão, toda transmissão é interrompida e é emitido um sinal ("jam" de 48 bits) para anunciar que ocorreu uma colisão. Para evitar colisões sucessivas o nó espera um período aleatório e volta a tentar transmitir.

SOUSA, Lindeberg Barros de. Redes de Computadores. Dados, Voz e Imagem. 8ª ed. São Paulo: Érica, 2004. ISBN 857194590X

54) São subcamadas da camada de enlace de dados do modelo OSI especificadas pelos padrões IEEE

- I. Logical Link Control.
- II. Logical Layer Control.
- III. Media Access Control.
- IV. Logical Link Communication.
- V. Media Access Communication.

Estão corretos somente os itens

- a) I, III
- b) I, II, III e IV
- c) I, II e III
- d) IV, V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

Especificidades do modelo OSI:

1 - Camada Física

Trata a transmissão dos bits brutos pelo canal de comunicação. A camada física define as características técnicas dos dispositivos elétricos e ópticos (físicos) do sistema. Ela contém os equipamentos de cabeamento ou outros canais de comunicação (ver modulação) que se comunicam diretamente com o controlador da interface de rede. Preocupa-se, portanto, em permitir uma comunicação bastante simples e confiável, na maioria dos casos com controle de erros básicos. Não é função do nível físico tratar problemas como erros de transmissão, esses são tratados pelas outras camadas do modelo OSI.

2 - Camada de Enlace ou Ligação de Dados

A camada de ligação de dados também é conhecida como camada de enlace ou *link* de dados. Esta camada detecta e, opcionalmente, corrige erros que possam acontecer no nível físico. É responsável pela transmissão e recepção (delimitação) de quadros e pelo controle de fluxo. Ela também estabelece um protocolo de comunicação entre sistemas diretamente conectados.

O controle de fluxo é realizado por meio da medição do buffer do receptor no momento da transmissão. Isso impede que uma quantidade excessiva de dados não trave um receptor mais lento.

3 - Camada de Rede

A camada de rede é responsável pelo endereçamento dos pacotes de rede, também conhecidos por datagrama, associando endereços lógicos (IP) em endereços físicos (MAC), de forma que os pacotes de rede consigam chegar

corretamente ao destino. Essa camada também determina a rota que os pacotes irão seguir para atingir o destino, baseada em fatores como condições de tráfego da rede e prioridades. As rotas podem ser determinadas por tabelas estáticas, no início de cada conversação ou altamente dinâmicas. Essa camada é usada quando a rede possui mais de um segmento e, com isso, há mais de um caminho para um pacote de dados percorrer da origem ao destino.

4 - Camada de Transporte

A camada de transporte é responsável por pegar os dados enviados pela camada de sessão e dividi-los em pacotes que serão transmitidos para a camada de rede. No receptor, a camada de transporte é responsável por pegar os pacotes recebidos da camada de rede, remontar o dado original e assim enviá-lo à camada de sessão. Isso inclui controle de fluxo, ordenação dos pacotes e correção de erros, tipicamente enviando para o transmissor uma informação de recebimento, informando que o pacote foi recebido com sucesso. A camada de transporte separa as camadas de nível de aplicação (camadas 5 a 7) das camadas de nível físico (camadas de 1 a 3). A camada 4, transporte, faz a ligação entre esses dois grupos e determina a classe de serviço necessária como orientada a conexão e com controle de erro e serviço de confirmação ou, sem conexões e nem confiabilidade. O objetivo final da camada de transporte é proporcionar serviço eficiente, confiável e de baixo custo. O hardware e/ou software dentro da camada de transporte e que faz o serviço é denominado entidade de transporte. A entidade de transporte comunica-se com seus usuários através de primitivas de serviço trocadas em um ou mais TSAP (*Transport Service Access Point*), que são definidas de acordo com o tipo de serviço prestado: orientado ou não à conexão. Estas primitivas são transportadas pelas TPDU (*Transport Protocol Data Unit*). Na realidade, uma entidade de transporte poderia estar simultaneamente associada a vários TSA e NSAP (*Network Service Access Point*). No caso de multiplexação associada a vários TSAP e a um NSAP e no caso de splitting, associada a um TSAP e a vários NSAP.

5 - Camada de Sessão

A camada de sessão permite que duas aplicações em computadores diferentes estabeleçam uma sessão de comunicação. Nesta sessão, essas aplicações definem como será feita a transmissão de dados e coloca marcações nos dados que estão a ser transmitidos. Se porventura a rede falhar, os computadores reiniciam a transmissão dos dados a partir da última marcação recebida pelo computador receptor.

6 - Camada de Apresentação

A camada de apresentação, também chamada camada de tradução, converte o formato do dado recebido pela camada de aplicação em um formato comum a ser usado na transmissão desse dado, ou seja, um formato entendido pelo protocolo usado. Um exemplo comum é a conversão do padrão de caracteres (código de página) quando o dispositivo transmissor usa um padrão diferente do ASCII. Pode ter outros usos, como compressão de dados e criptografia.

Os dados recebidos da camada sete são comprimidos, e a camada 6 do dispositivo receptor fica responsável por descomprimir esses dados. A transmissão dos dados torna-se mais rápida, já que haverá menos dados a serem transmitidos: os dados recebidos da camada 7 foram "encolhidos" e enviados à camada 5. Para aumentar a segurança, pode-se usar algum esquema de criptografia neste nível, sendo que os dados só serão decodificados na camada 6 do dispositivo receptor. Ela trabalha transformando os dados em um formato no qual a camada de aplicação possa aceitar, minimizando todo tipo de interferência. Faz a tradução dos dados recebidos da camada de aplicação em um formato a ser utilizado pelo protocolo.

7 - Camada de Aplicação

A camada de aplicação corresponde às aplicações (programas) no topo da camada OSI que serão utilizadas para promover uma interação entre a máquina destinatária e o usuário da aplicação. Esta camada também disponibiliza os recursos (protocolo) para que tal comunicação aconteça. Por exemplo, ao solicitar a recepção de e-mail através do aplicativo de e-mail, este entrará em contato com a camada de aplicação do protocolo de rede efetuando tal solicitação (POP3, IMAP). Tudo nesta camada é relacionado ao software. Alguns protocolos utilizados nesta camada são: HTTP, SMTP, FTP, SSH, RTP, Telnet, SIP, RDP, IRC, SNMP, NNTP, POP3, IMAP, BitTorrent, DNS, Ping, etc.

SOUZA, Lindeberg Barros de. Redes de Computadores. Dados, Voz e Imagem. 8ª ed. São Paulo: Érica, 2004. ISBN 857194590X

55) Identifique as exigências do projeto de uma rede local

- I. Adaptabilidade.
- II. Gerenciabilidade.
- III. Operabilidade.
- IV. Escalabilidade.
- V. Estabilidade

Estão corretos somente os itens

- a) I e II
- b) II e III
- c) I, II e V**
- d) IV e V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

A primeira etapa no processo é coletar informações sobre a organização. Essas informações devem incluir:

1. O histórico e status atual da organização.
2. Crescimento projetado.
3. Diretivas operacionais e procedimentos administrativos.
4. Sistemas e procedimentos do escritório.
5. Pontos de vista das pessoas que estarão usando a LAN.

A segunda etapa é fazer uma análise e uma avaliação detalhada dos requisitos atuais e, projetados das pessoas que usarão a rede. A terceira etapa é identificar os recursos e limitações da organização. Os recursos da organização que podem afetar a implementação de um novo sistema de LAN se encaixam em duas categorias principais: recursos de hardware, software de computador e recursos humanos. Você deve documentar os hardware e software existentes em uma organização, identificar e definir as suas necessidades projetadas de hardware e software. As respostas a algumas dessas perguntas irão também ajudá-lo a determinar a intensidade de treinamento necessário e quantas pessoas serão necessárias para oferecer suporte à LAN. As perguntas que você deve fazer são:

1. Que recursos financeiros a organização tem disponíveis?
2. Como esses recursos estão vinculados e compartilhados atualmente?
3. Quantas pessoas usarão a rede?
4. Quais são os níveis de habilidade com o computador dos usuários da rede?
5. Quais são as atitudes em relação aos computadores e aplicativos?

Seguir essas etapas e documentar as informações dentro da estrutura de um relatório formal irá ajudá-lo a estimar os custos e elaborar um orçamento para a implementação de uma LAN.

Escalabilidade e operabilidade não fazem parte da etapa de um projeto.

SOUSA, Lindeberg Barros de. Redes de Computadores. Dados, Voz e Imagem. 8ª ed. São Paulo: Érica, 2004. ISBN 857194590X

56) Identifique, a seguir, os recursos da camada de acesso do modelo de projeto de rede hierárquico

- I. Roteamento inter-VLAN.
- II. Filtragem de camada 2.
- III. Filtragem de camada 3.
- IV. Microsegmentação.
- V. Segurança de largura de banda.

Estão corretos somente os itens

- a) I e II
- b) II e III
- c) II e IV**
- d) IV e V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

Os pontos principais a observar para um projeto hierárquico são:

- Manter domínios de broadcast pequenos.
- Incluir segmentos redundantes na camada de distribuição.
- Usar redundância para servidores importantes.
- Incluir formas alternativas de uma estação achar um roteador para se comunicar fora da rede de camada 2, ou seja, filtragem.
- Microsegmentação.

SOUSA, Lindeberg Barros de. Redes de Computadores. Dados, Voz e Imagem. 8ª ed. São Paulo: Érica, 2004. ISBN 857194590X

57) O sistema de posicionamento global GPS aplicado na navegação aérea e marítima permite a determinação, com boa precisão, da posição onde se encontra um objeto ou uma pessoa. Sua operação consiste em medir a distância a um grupo de satélites, no espaço, que estão agindo como pontos de referência. O sistema é composto de 24 satélites, de forma que sempre haja mais de quatro deles visíveis. Estes satélites têm relógios atômicos de muita precisão e são sincronizados de maneira a gerar, simultaneamente, o mesmo código PN (*Pseudo-Noise*).

1. A técnica de espalhamento espectral empregada em tal sistema é a DS/SS (sequência direta/espectro espalhado)

PORQUE

2. a técnica DS/SS permite que os satélites operem na mesma faixa de frequências e com baixos níveis de potência.

Analisando as afirmativas correlatas ao enunciado, conclui-se que

- a) as duas são verdadeiras e a segunda justifica a primeira.
- b) as duas são verdadeiras e a segunda não justifica a primeira.
- c) a primeira é verdadeira e a segunda é falsa.
- d) a primeira é falsa e a segunda é verdadeira.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

GPS, *Global Positioning System* em inglês, ou “Sistema de Posicionamento Global”, é um sistema eletrônico de navegação civil e militar que emitem coordenadas em tempo real e é alimentado por informações de um sistema de 24 satélites chamado NAVSTAR e controlado pelo DoD, *Department of Defence* (Departamento de Defesa) dos EUA. O GPS, de início, era um projeto militar dos EUA chamado de “NAVSTAR” e que foi criado na década de 1960, mas que só foi considerado completo em 1995, depois de 35 anos de trabalho que custaram 10 bilhões de dólares aos cofres americanos. A revolução causada pelo GPS na geografia é comparável (senão maior) à revolução da descoberta do continente americano que ampliou o mundo conhecido até então. Com o GPS, é possível estabelecer a posição praticamente exata, com margem de erro mínima de 1 metro, de qualquer ponto do planeta a qualquer momento. Alguns receptores super-acurados conseguem chegar, depois de alguns dias, a uma precisão de até 10 mm utilizando-se de técnicas de processamento específicas. O GPS, basicamente, funciona com uma constelação de 24 satélites (NAVSTAR) que orbitam a terra duas vezes por dia, emitindo sinais de rádio a uma dada frequência para receptores localizados na terra, que podem ser até portáteis (como um “palm”). Cada satélite, identificado por um código pseudo-aleatório (“aparentemente aleatório”) de 1 a 32, emite um sinal que contém o código CA (geral), o código P (de precisão) e uma informação de status (dia, hora, mês) que são recebidos pelo receptor, embora os receptores de uso civil recebam apenas o código CA emitido em uma frequência, enquanto que os receptores militares recebem cada código emitido em duas frequências, garantindo maior precisão. O que, aliás, junto com a interferência proposital inserida pelo DoD na transmissão para aparelhos civis (*Selective Availability* – Disponibilidade Seletiva) e o atraso causado pelos elétrons livres presentes na ionosfera (comum a qualquer transmissão de rádio) na transmissão do sinal, fazem com que a precisão dos dados seja ainda menor para uso civil. Já para uso militar o sinal de todos os satélites é emitido ao mesmo tempo com uma precisão impressionante garantida devido a um relógio atômico (o metrônomo é um átomo) presente em cada satélite e que é o sistema de medição de tempo mais preciso já criado até hoje. E os seus receptores não sofrem a interferência da ionosfera nem da “Disponibilidade Seletiva”. Todas estas interferências na transmissão civil são por causa da possibilidade deste sistema ser utilizado inadequadamente por terroristas, ou algo parecido. Então, o DoD criou uma hierarquia de acesso aos dados onde os “usuários autorizados”, o DoD, recebem dados com precisão melhor, enquanto que os “usuários não-autorizados” civis recebem dados com precisão de 15 a 100 metros.

SOARES NETO, Vicente. Transmissão Via Satélite – Um Conceito sobre Sistemas. São Paulo: Érica, 1994.

58) Um sistema móvel de telefonia celular, que comporta 104 000 assinantes, é formado por uma Central de Comutação e Controle (CCC) e 40 Estações Rádio-Base (ERB). Cada ERB é composta de três setores.

Diante do exposto, analise a tabela abaixo

Tráfego em erlangs

Número de Canais	Probabilidade de Bloqueio			
	1%	1,5%	2%	5%
10	4,46	4,81	5,08	6,22
15	8,11	8,61	9,01	10,6
20	12,0	12,7	13,2	15,2
28	18,6	19,5	20,2	22,9
29	19,5	20,4	21,0	23,8
49	37,0	38,3	39,3	43,5
50	37,9	39,2	40,3	44,5
58	45,1	47,5	47,8	52,6

Se o tráfego por assinante é igual a 0,015 erlangs e a probabilidade de bloqueio é de 2%, a sequência formada por: número de canais por célula, número de assinantes por canal e total de canais do sistema é

- a) 58 / 53 / 1800
- b) 50 / 53 / 1960
- c) 49 / 53 / 1960
- d) 20 / 43 / 2400

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

A questão apresenta o número de tráfego por assinantes, a probabilidade de bloqueio, o número de canais por célula, o número de assinantes e o total de canais por célula. Utilizando-se a tabela auxílio e a equação que relaciona a probabilidade por número de erlangs para aplicação do problema, chega-se à resposta da alternativa D.

ALENCAR, Marcelo Sampaio. Telefonia Digital. São Paulo: Érica, 2004.

59) Considere os itens a seguir sobre telefonia celular.

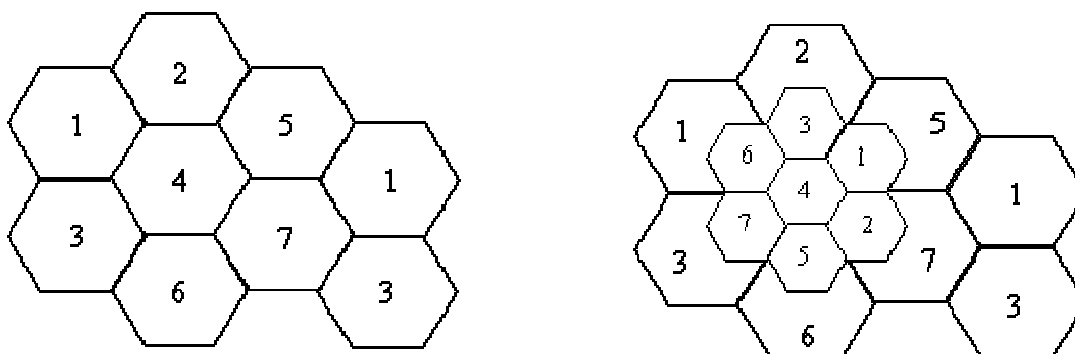
- I. O fator de reuso geralmente empregado em sistemas de telefonia celular é $K = 7$, porque valores maiores de K implicam, principalmente, ineficiência espectral.
- II. A setorização da célula aumenta o efeito da interferência co-canal porque diminui a distância de reuso da frequência no sistema celular.
- III. Os multipercursos do sinal e a mobilidade do telefone celular são fatores influentes na taxa de transmissão de informação em sistemas celulares porque produzem, respectivamente, dispersão de tempo e de frequência do sinal transmitido.
- IV. A tecnologia celular GSM tem melhor qualidade de sinal do que a IS-136, porque a primeira opera com maior largura de faixa por canal.

Estão corretos somente os itens.

- a) I e IV
- b) II e III
- c) II e IV
- d) I, II e III

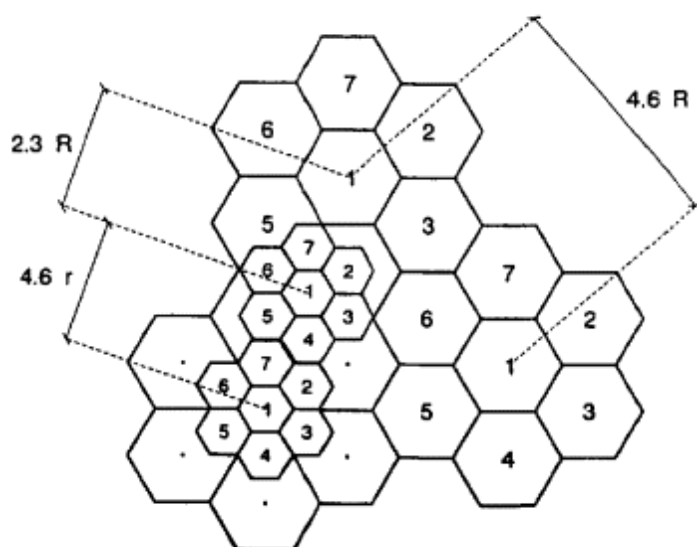
Divisão celular

É o processo de se subdividir células congestionadas em células menores, cada uma com sua nova estação base e correspondente redução de altura de base e potência de transmissão. Através da criação de novas células, menores que as originais, entre as células existentes, a capacidade aumenta devido ao acréscimo no número de canais por unidade de área.



Como desvantagens do processo, pode-se citar: 1) aumento no número de estações rádio-base, gerando aumento de custo. Uma redução do raio da célula por um fator k aumenta o número de ERB's (estações rádio-base) por um fator k^2 ; 2) aumento do número de *handoff's*, gerando aumento de *overhead* (sobrecarga de controle) para a MSC. Uma redução no raio por um fator 4 aumenta o número de *handoff's* por um fator 10.

Na prática, não são todas as células que são subdivididas. Dessa forma, diferentes tamanhos de célula existem simultaneamente. Nesse tipo de situação, deve-se ter um cuidado especial para que seja mantida a distância mínima requerida entre células cocanal. A alocação de canais entre as células pode tornar-se mais complicada. Para exemplificar esse problema, onde foi realizada divisão celular, a distância entre cocélulas (células cocanal) grandes é mantida, $D = 4,6R$, onde R é o raio das células grandes. Da mesma forma, pelo fato da divisão seguir o mesmo arranjo de *clusters* original, a distância entre duas cocélulas pequenas é de $4,6r$, onde r é o raio de células pequenas (foi escolhido $r = R/2$).



Novas distâncias de reuso de frequência

O nível de interferência é, portanto, igual entre células cocanal de mesmo tamanho, e igual ao nível de projeto. Pelo exemplo, uma ligação em andamento em uma célula pequena não interferirá em uma célula cocanal grande pois, sendo atendida a distância de reuso D entre as células menores, ao mesmo tempo essa distância é atendida (e é a mesma: $2,3R = 4,6r$) entre células grandes e pequenas. Porém, uma chamada em andamento em uma célula grande interferirá numa célula pequena cocanal, pois a distância de reuso entre células grandes é maior que a distância de reuso entre células grandes e pequenas ($4,6R > 2,3R$).

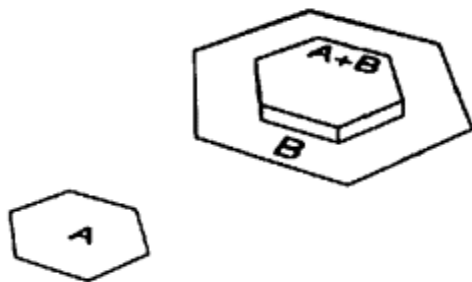
O aumento de interferência, expresso pela diminuição na relação S/I é calculado a seguir.

O fator de reuso q entre células de mesmo tamanho é, aproximadamente, 4,6 ($N=7$). Entre células de tamanhos diferentes, $q = 2,3$. Então, através da expressão, a relação S/I entre células de tamanhos diferentes, para o exemplo dado é:

$$\frac{S}{I} = \frac{\left(\frac{q}{2}\right)^{\gamma}}{6} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\gamma} \frac{q^{\gamma}}{6}$$

o que, em dB, representa uma perda de 3γ na relação S/I original (sem divisão celular).

Embora seja um exemplo específico, pois a divisão celular pode ocorrer de outras formas, ela ilustra o problema da interferência cocanal que pode ser causada pelo fato de células cocanal estarem mais próximas do que deveriam, segundo o projeto original. As células grandes são divididas em duas camadas concêntricas. Na camada mais externa não poderá haver canais em comum entre células grandes e pequenas, evitando, assim, interferência cocanal.



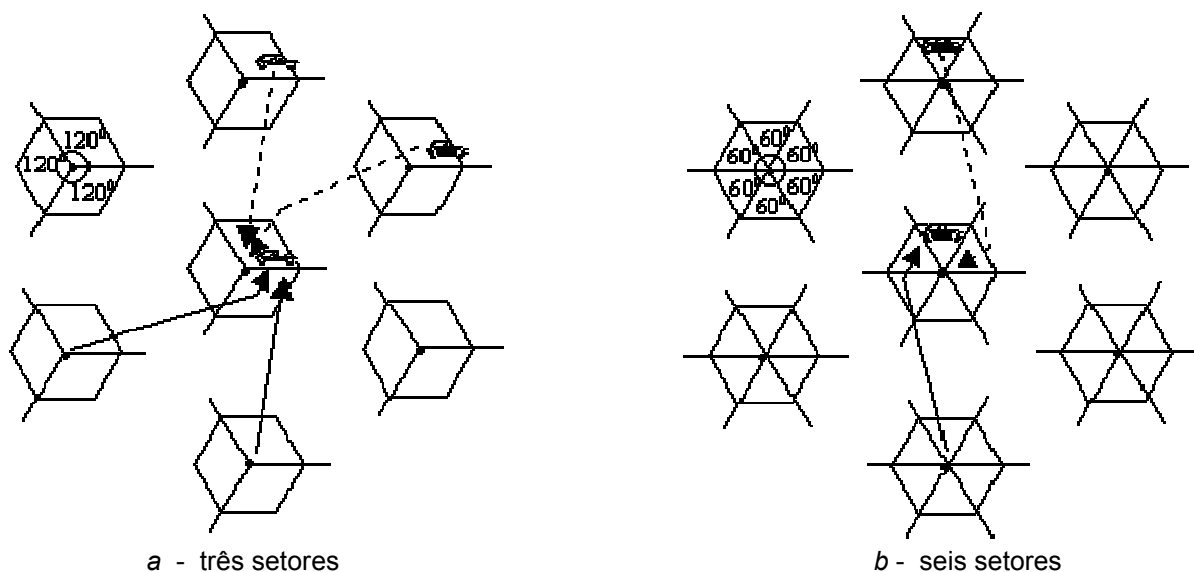
Solução para o aumento de interferência cocanal na divisão celular.

Técnica de *overlay*

A camada mais externa da célula maior só possui canais que não estão presentes na célula menor (grupo B de canais). Assim, é possível que se aumente o isolamento entre as células grandes e pequenas cocanal.

Setorização

Outra forma de se conseguir aumento de capacidade é manter o raio das células inalterado, e procurar formas de diminuir a relação D/R. Nessa abordagem, o aumento de capacidade é obtido através da redução do número de células em um *cluster* e, dessa forma, aumentando-se o reuso de frequência. Entretanto, deve-se buscar uma solução para o aumento de interferência cocanal gerado pela diminuição do tamanho de *cluster*. A interferência cocanal pode ser reduzida através da substituição de uma única antena omni-direcional na estação base por algumas antenas direcionais, cada uma irradiando em determinado setor. Essa técnica de decréscimo da interferência cocanal, permitindo um aumento na capacidade do sistema, usando antenas direcionais, é conhecida por *setorização*. O fator pelo qual a interferência cocanal é reduzida depende do número de setores usados. Usualmente, uma célula é particionada em três setores de 120° ou seis setores de 60° . A figura mostra como é reduzida a interferência cocanal.



Setorização

Se a distribuição de canais é idêntica entre os setores de todas as células, pela própria geometria criada pela setorização, verifica-se que: com três setores haverá duas células interferentes e, com seis setores, há apenas uma célula cocanal (no primeiro anel de células interferentes). As novas relações S/I obtidas, seguindo o mesmo desenvolvimento da expressão são:

Para três setores

$$\frac{S}{I} = \frac{1}{\sum_{i=1}^2 \left(\frac{D}{R}\right)^{-\gamma}} \quad \therefore \quad \frac{S}{I} = \frac{q^\gamma}{2}$$

ou seja, um ganho de fator 3 em relação a solução omnidirecional. Em dB: aproximadamente 4,8 dB de ganho na relação S/I.

Para seis setores

$$\frac{S}{I} = \frac{1}{\sum_{i=1}^1 \left(\frac{D}{R}\right)^{-\gamma}} \quad \therefore \quad \frac{S}{I} = q^\gamma$$

ou seja, um ganho de fator 6 em relação a solução omnidirecional. Em dB: aproximadamente 7,8 dB de ganho na relação S/I.

A redução de interferência obtida pela setorização permite que os projetistas aumentem a capacidade de usuários através da redução do tamanho de *cluster* N, como já dito. A setorização pode ser usada também apenas para reduzir um nível de interferência que esteja acima do aceitável, sem que se altere o valor de N para aumento de capacidade.

ALENCAR, Marcelo Sampaio. *Telefonia Digital*. São Paulo: Érica, 2004.

60) Um concerto de um famoso pianista, com duração de 1 hora, foi digitalizado e armazenado em um *site* de músicas clássicas. A faixa de áudio considerada para digitalização foi de 0 a 10 kHz, utilizando como taxa de amostragem 5 vezes a frequência de Nyquist e amplitude quantizada em 512 níveis. Para realizar transferências de dados deste *site*, o computador utilizado consegue manter uma taxa constante de 4 Mbits/s. De acordo com tais informações, o tempo estimado, em segundos, para a completa transferência do arquivo para esse computador é de

- a) 1.000
- b) 810
- c) 720
- d) 405

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

• **Sinais discretos (amostrado em unidades de tempo)**

... 187 186 180 ... 65 ... 2 ...

Sinal digital decimal

... 0xBB 0xBA 0xB4 ... 0x41 ... 0x02 ...

Sinal digital hexadecimal

... 1011 1011 1011 1010 1011 0100 ... 0100 0001 ... 0000 0010 ...

Sinal digital binário

• **Quando comparado com sistemas analógicos**

- Facilidade para armazenar
- Menor susceptibilidade a interferências
- Processamento simplificado

Para a questão aplicando-se os conceitos acima tem-se 810.

SOARES NETO, Vicente. *Telecomunicações - Convergência de Redes e Serviços*. São Paulo: Érica, 2003

EAQOEAR 2012 Gabarito Comentado Engenharia de Telecomunicações (TEL) Versão A

61) Com relação a um sinal amostrado, marque verdadeiro (V) ou falso (F) nas afirmativas a seguir e assinale a opção que apresenta a sequência correta.

- () Todo sinal amostrado em relação ao contínuo sofre perda de informação, denominada de erro de quantização.
- () Sempre um sinal amostrado tem a resolução de 8 bits.
- () Na saída de um sistema amostrado tem-se um hold.

- a) F – V – F
- b) F – F – F
- c) V – F – V
- d) V – V – V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

Quando se tem uma amostragem de um sinal, o mesmo sofre perda de informações. Tais perdas são denominadas de erro de quantização. Quanto maior a quantidade de bits utilizado, menor é o erro de quantização e após amostragem, se tem o extropolador de ordem zero ou hold.

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Sistemas de Comunicações. São Paulo: Erica, 2001. ISBN 8571948380

62) Marque verdadeiro (V) ou falso (F) nas afirmativas a seguir e assinale a opção que apresenta a sequência correta.

- () A transformada de Fourier é aplicada em sinais periódicos.
- () A refração de uma fibra ótica pode ser explicada pela Lei de Snell.
- () A transformada Z pode ser utilizada para resolver sinais amostrados para o domínio do tempo discreto, assim como a transformada de Fourier.

- a) V – F – V
- b) F – V – V
- c) F – F – V
- d) V – F – F

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

A transformada de Fourier é uma especificidade da definição da série de Fourier, entende-se, neste caso, que o período tende a infinito, ou seja, o sinal em questão é a-periódico. A explicação do fenômeno da fibra ótica se dá pela Lei de Snell, onde o ângulo de incidência de um raio é igual ao ângulo de reflexão. A transformada Z é um domínio da transformada de Fourier, ou seja, as duas estão intimamente ligadas, e são utilizadas para tratar sinais discretos.

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. Sistemas de Comunicações. São Paulo: Erica, 2001. ISBN 8571948380

63) Vários sinais digitalizados podem trafegar em uma mesma fibra ótica devido a(o)

- a) frequências diferentes do sinal de origem.
- b) comprimentos de onda diferentes de cada sinal luminoso.
- c) ângulo de incidências diferentes para cada sinal luminoso.
- d) variação de polímeros como material construtivo da fibra.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

Define-se como Abertura Numérica (AN) o ângulo formado entre um eixo imaginário E, localizado no centro de uma Fibra Óptica, e um raio de luz incidente, de tal forma que este consiga sofrer a primeira reflexão, necessária para a luz se propagar ao longo da Fibra.

A figura abaixo mostra que os raios de luz incidentes 1 e 2 não conseguem se propagar ao longo da Fibra, por não estarem dentro de uma figura geométrica, na forma de um cone, chamado de Cone de Aceitação referente a Abertura Numérica (AN).



Propagação através do Cone de Aceitação

De maneira simplificada, podemos dizer que a Abertura Numérica de uma Fibra Óptica traduz a capacidade desta Fibra em captar Luz. Acima do ângulo limite, qualquer raio pode se propagar pela fibra sem se cruzarem.

SOUSA, Lindeberg Barros de. Redes de Computadores. Dados, Voz e Imagem. 8ª ed. São Paulo: Érica, 2004. ISBN 857194590X

64) Quanto à modulação FSK, marque verdadeiro (V) ou falso (F) nas afirmativas a seguir e assinale a opção que apresenta a sequência correta

- () É uma forma de modulação em que a informação do sinal digital é embutida nos parâmetros de fase da portadora.
- () Neste sistema de modulação, quando há uma transição de um bit 0 para um bit 1 ou, de um bit 1 para um bit 0, a onda portadora sofre uma alteração de fase de 180 graus.
- () Uma forma de particular do PSK é chamada de CPSK.

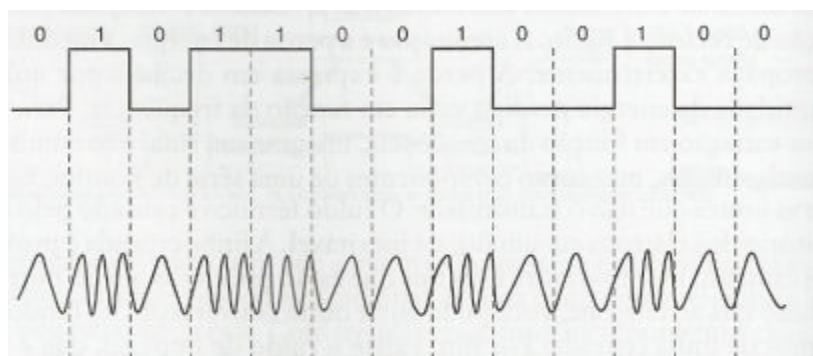
Apresente a sequência correta.

- a) V – V – F
- b) V – V – V
- c) F – F – V
- d) V – F – V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

FSK (Frequency Shift Keying)

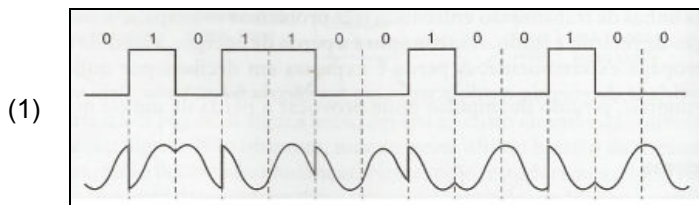
A modulação FSK atribui frequências diferentes para a portadora em função do bit que é transmitido. Portanto, quando um bit 0 é transmitido, a portadora assume uma frequência correspondente a um bit 0 durante o período de duração de um bit. Quando um bit 1 é transmitido, a frequência da portadora é modificada para um valor correspondente a um bit 1 e analogamente, permanece nesta frequência durante o período de duração de 1 bit, como mostrado na figura a seguir.



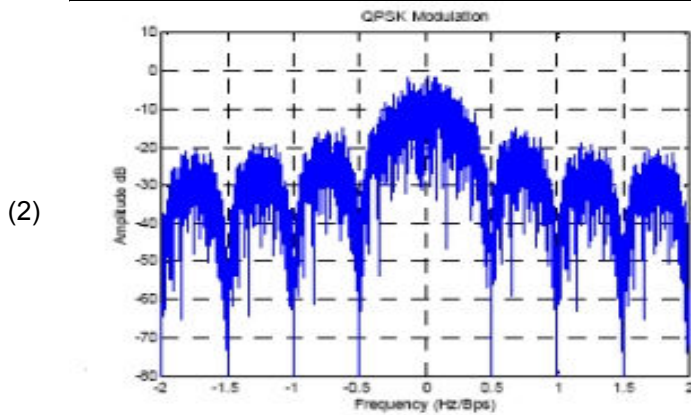
Alternativamente, podem-se, por exemplo, utilizar 4 frequências de transmissão diferentes, cada uma delas correspondendo a 2 bits. Este modo é chamado de 4FSK. Isto aumentaria a taxa de bits transmitidos, mas em contrapartida aumentaria também a banda de frequência de transmissão utilizada. A modulação FSK apresenta o inconveniente de ocupar uma banda de frequência bastante alta, devido a estas variações bruscas de frequência em função da transição de bits, além possibilitar taxas de transmissão relativamente baixas.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

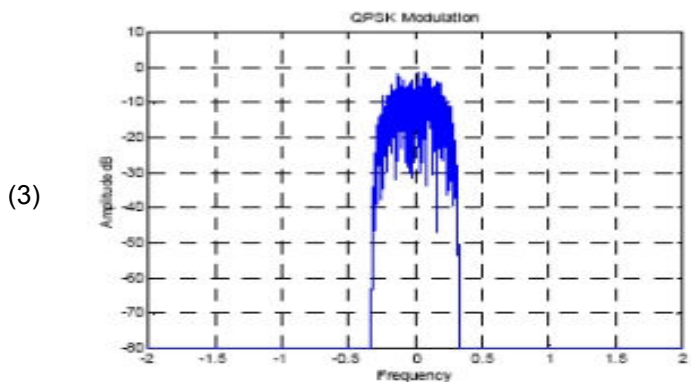
65) Observe as modulações, associe corretamente as colunas e identifique a sequência correta.



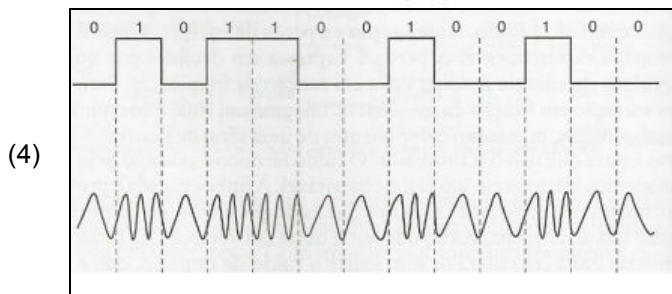
() Modulação QPSK antes da filtragem



() Modulação FSK



() Modulação PSK



() Modulação QPSK

- a) 2 – 3 – 4 – 1
- b) 2 – 4 – 1 – 3
- c) 3 – 1 – 4 – 2
- d) 3 – 1 – 2 – 4

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

As figuras apresentam o funcionamento de cada tipo de modulação. A interpretação é direta e depende da experiência do candidato.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

66) Sobre a modulação GFSK, identifique as afirmativas verdadeiras (V) ou falsas (F) e assinale a opção que apresenta a sequência correta

- () A modulação GFSK é utilizada nos sistemas Bluetooth.
() No GFSK, os dados são codificados na forma de variações de frequência em uma portadora, de maneira similar à modulação FSK.
() Na modulação GFSK, antes dos pulsos entrarem no modulador, eles passam por um filtro qualquer que não seja gaussiano, de modo a reduzir a largura espectral dos mesmos.

- a) V – V – F
b) F – V – V
c) V – F – V
d) F – F – V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

GFSK (*Gaussian Frequency Shift Keying*)

No GFSK, os dados são codificados na forma de variações de frequência em uma portadora, de maneira similar à modulação FSK. Portanto, o modulador utilizado pode ser o mesmo que para a modulação FSK. Todavia, antes dos pulsos entrarem no modulador, eles passam por um filtro gaussiano, de modo a reduzir a largura espectral dos mesmos. O filtro gaussiano é uma espécie de formatador de pulso que serve para suavizar a transição entre os valores dos pulsos. A figura a seguir ilustra a transformação dos pulsos após passarem pelo filtro gaussiano.



A modulação GFSK é utilizada nos sistemas Bluetooth, uma vez que provê uma melhor eficiência espectral em relação à modulação FSK.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

67) Os códigos de espalhamento são muito usados em transmissões digitais, principalmente em WLANs, uma vez que, pelo fato de espalharem o sinal na frequência, proporcionam uma série de vantagens que melhoram consideravelmente a performance de transmissão. Diante do exposto, analise

- I. Imunidade com relação a ruídos e interferências.
- II. Imunidade a distorções devido a multipercursos.
- III. Imunidade a interferências e desvanecimentos de banda larga.
- IV. Diversos usuários podem compartilhar a mesma banda de frequência, com alta interferência.
- V. Utilizados para criptografiação dos sinais.

Estão corretos somente os itens

- a) I, II, IV e V
b) II, III, IV e V
c) I, III, IV e V
d) I, II e V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

Espalhamento Espectral

O princípio das técnicas de modulação usando espalhamento espectral é aumentar a quantidade de bits utilizados para transmitir uma mesma informação, de modo a espalhar o espectro de frequência do sinal. Desta forma, aumenta-se a banda de frequência, na qual o sinal é transmitido. Normalmente, utiliza-se um código de espalhamento que é multiplicado pelos bits de informação. Os códigos de espalhamento são muito usados em transmissões digitais, principalmente em WLANs, uma vez que, pelo fato de espalharem o sinal na frequência, proporcionam uma série de vantagens que melhoram consideravelmente a performance de transmissão. Estas vantagens são:

- Imunidade com relação a ruídos e interferências
- Imunidade a distorções devido a multipercursos
- Imunidade a interferências e de desvanecimentos de banda estreita

- Diversos usuários podem compartilhar a mesma banda de frequência, com baixa interferência
- Podem ser usados para a criptografia dos sinais

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

68) Sobre a modulação DSSS, identifique se é falso (F) ou verdadeiro (V) as afirmativas abaixo e assinale a opção que apresenta a sequência correta

- () De acordo com a técnica de espalhamento, os bits de informação são multiplicados por uma sequência de espalhamento chamada de sequência de Barker.
- () A sequência Barker é formada por 10 bits.
- () Essa modulação aumenta a banda de frequência ocupada pelo sinal, o que significa o espalhamento deste sinal na frequência.

a) V – V – F

b) V – F – F

c) V – F – V

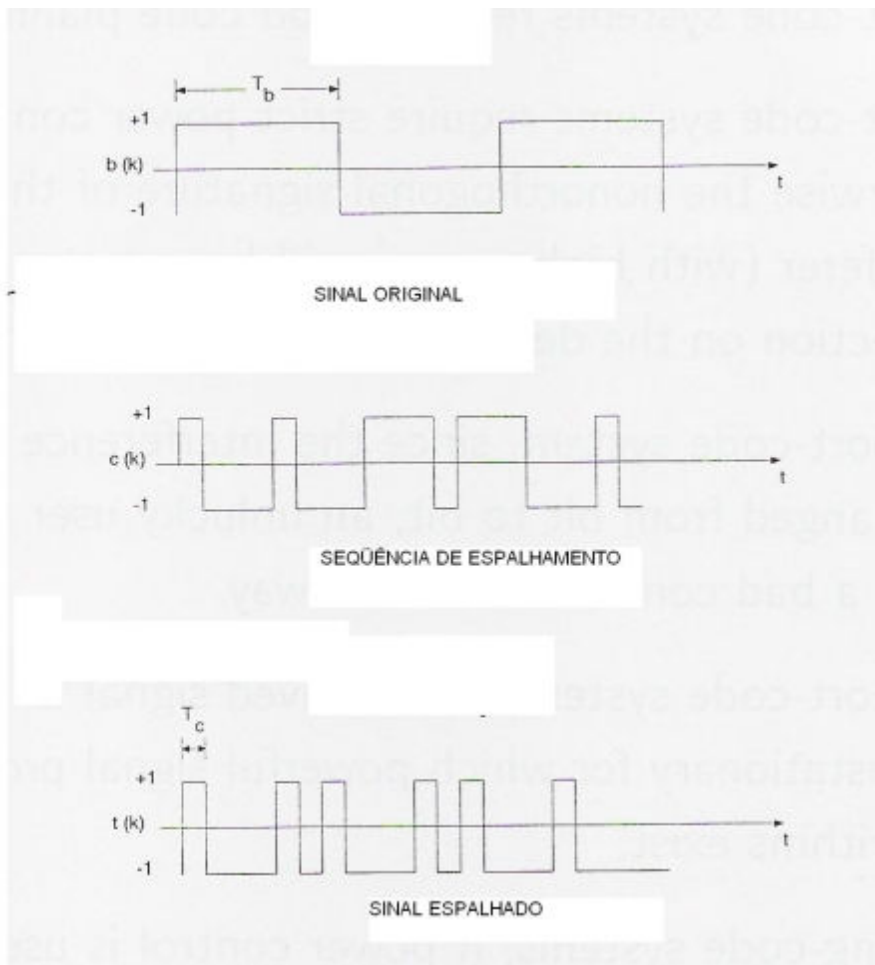
d) F – F – V

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

DSSS (Direct Sequency Spread Spectrum)

De acordo com esta técnica de espalhamento, os bits de informação são multiplicados por uma sequência de espalhamento chamada de sequência de Barker de 11 chips que é dada por (1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 0). Desta forma, por exemplo, em um dos modos de DSSS utilizados, tem-se que cada bit do sinal original passa a ser representado no sinal a ser transmitido por 11 chips. Esta modulação aumenta a banda de frequência ocupada pelo sinal, o que significa o espalhamento deste sinal na frequência.

A figura a seguir mostra o como é feito o espalhamento do sinal no tempo:



MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

69) Sobre a modulação FHSS, identifique se é falso (F) ou verdadeiro (V) as afirmativas abaixo e assinale a opção que apresenta a sequência correta

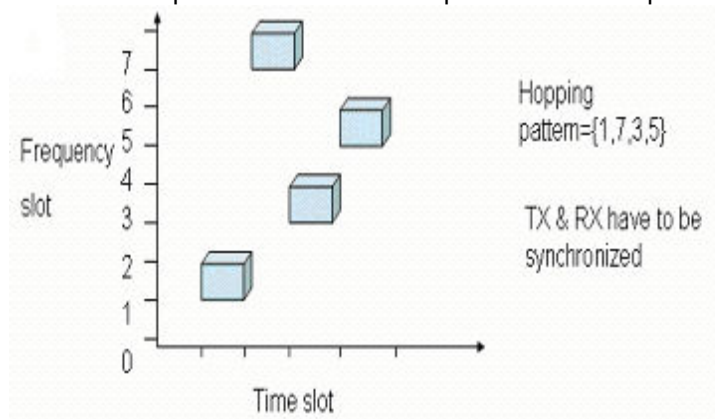
- () Baseia-se na rápida variação da frequência de transmissão do sinal em um padrão pseudoaleatório.
- () Cada frequência é utilizada para a transmissão somente durante um intervalo de tempo muito curto, chamado de tempo de permanência.
- () A rápida variação da frequência de transmissão é chamada de saltos frequência. Estes saltos são determinados por um gerador de números pseudoaleatórios instalado em cada uma das estações do sistema.

- a) F – V – F
- b) V – F – F
- c) V – V – V
- d) F – F – V

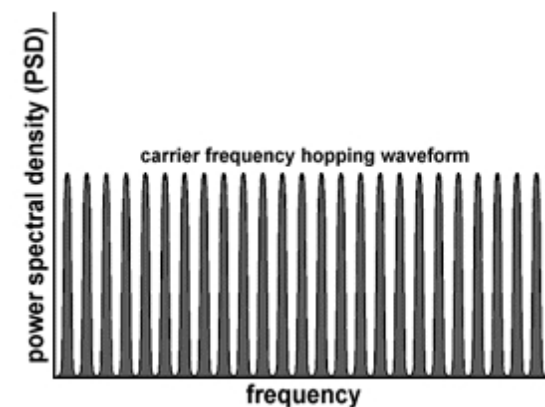
JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum)

O Frequency Hopping baseia-se na rápida variação da frequência de transmissão do sinal em um padrão pseudoaleatório, sendo que cada frequência é utilizada para a transmissão somente durante um intervalo de tempo muito curto, chamado de tempo de permanência (*dwel time*). Este tempo de permanência pode ser ajustado e deve ser menor do que 400 ms. A rápida variação da frequência de transmissão é chamada de saltos frequência. Estes saltos são determinados por um gerador de números pseudoaleatórios instalados em cada uma das estações do sistema, onde cada número pseudoaleatório corresponde a uma frequência, como ilustrado na figura a seguir.



Portanto, para que este sistema funcione, é necessário que todas as suas estações estejam sincronizadas e funcionando simultaneamente com a mesma sequência pseudoaleatória de frequências, para que possa haver compatibilidade entre elas. Isto é possível se os geradores de números pseudoaleatórios de todas elas utilizarem a mesma semente, pois desta forma, a sequência pseudoaleatória gerada em cada uma delas será a mesma. É possível que dois sistemas de FH utilizem uma mesma banda de frequência, pois se eles forem configurados para utilizarem sequências de hopping diferentes, isto impedirá que ocorra interferência entre eles. Para realizar esta variação de frequências, o FH utiliza 79 canais de 1 MHz de largura. O diagrama espectral do FHSS é parcialmente ilustrado na figura a seguir.



O FH utiliza modulação GFSK, sendo 2GFSK para a taxa de 1Mbps e 4GFSK para uma taxa de 2Mbps. Adicionalmente, o FHSS provê segurança na transmissão de dados, uma vez que é necessário conhecer-se tanto a sequência pseudoaleatória que determina os saltos de frequência, bem como o tempo de permanência em cada frequência, para que se possa escutar inadvertidamente a conversação entre duas estações que utilizem FHSS.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

70) Sobre a modulação CCK, identifique se é falso (F) ou verdadeiro (V) e assinale a opção que apresenta a sequência correta.

- () É uma forma de espalhamento espectral que utiliza códigos complementares binários.
- () Os códigos binários complementares são sequências de comprimento diferente.
- () Os códigos complementares binários são um subgrupo dos códigos monofásicos que também são sequências com propriedades complementares.

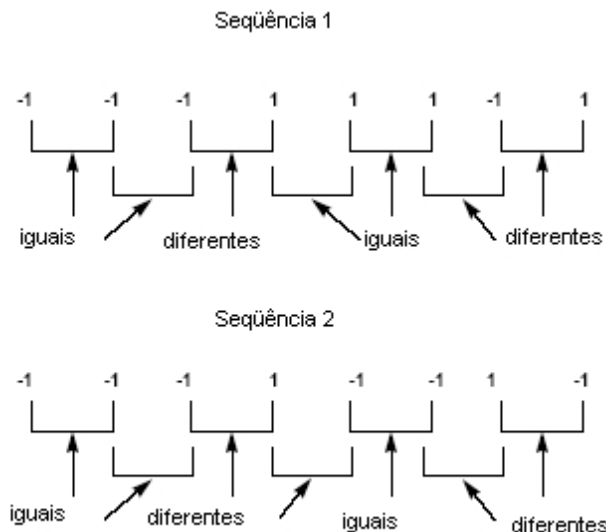
- a) F – V – V
- b) V – F – F**
- c) V – V – V
- d) V – V – F

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

CCK (Complementary Code Keying)

A modulação CCK é uma forma de espalhamento espectral utilizando códigos complementares binários. Portanto, para se entender a modulação CCK, precisa-se primeiramente saber o que são os códigos complementares binários. Os códigos binários complementares são sequências de mesmo comprimento, sendo que o número de pares de elementos iguais com uma separação determinada dentro de uma sequência é igual ao número de pares de elementos diferentes com esta mesma separação dentro da sequência complementar e vice-versa. Sequências complementares possuem autocorrelação nula. Os códigos complementares binários são um subgrupo dos códigos polifásicos que também são sequências com propriedades complementares, de modo similar aos códigos complementares descritos acima, porém seus elementos possuem parâmetros de fase que podem variar entre os elementos do conjunto $\{1, -1, j, -j\}$.

Um exemplo de sequência de código complementar será ilustrado a seguir:



A sequência complementar binária inclui normalmente 8 bits (d7, d6, d5, d4, d3, d2, d1, d0) e é utilizada para a geração de uma palavra código complexa obtida pela fórmula:

$$c = \left\{ e^{j(\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \varphi_4)}, e^{j(\varphi_1 + \varphi_3 + \varphi_4)}, e^{j(\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_4)}, \right. \\ \left. -e^{j(\varphi_1 + \varphi_4)}, e^{j(\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3)}, e^{j(\varphi_1 + \varphi_3)}, -e^{j(\varphi_1 + \varphi_2)}, e^{j\varphi_1} \right\}$$

Como pode ser visto, esta palavra código complexa compreende 8 elementos, os quais são denominados de chips.

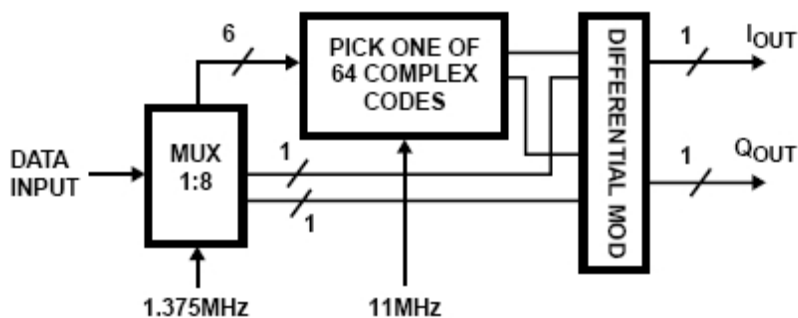
Estes chips são definidos pelos parâmetros de fase ϕ_1 a ϕ_4 , os quais são determinados pelos bits da sequência complementar binária, como ilustrado na tabela a seguir:

PAR DE BITS	PARÂMETRO DE FASE
(d1, d0)	ϕ_1
(d3, d2)	ϕ_2
(d5, d4)	ϕ_3
(d7, d6)	ϕ_4

No caso do sistema CCK, a codificação destes parâmetros de fase é feita com base na modulação DQPSK, de modo que os seguintes resultados são obtidos:

PAR DE BITS	PARÂMETRO DE FASE
00	0
01	π
10	$\pi/2$
11	$-\pi/2$

É importante notar que, utilizando-se a modulação ilustrada na tabela anterior para os parâmetros de fase ϕ_1 a ϕ_4 , e aplicando seus valores correspondentes à fórmula de geração da palavra código mencionada anteriormente, os únicos valores possíveis para os chips da palavra código são $\{1, -1, j, -j\}$. Portanto, cada 8 bits de sequência de código complementar recebidos no modulador de banda-base são utilizados para modular as fases ϕ_1 a ϕ_4 , e em seguida, formar a palavra código complexa constituída de $\{1, -1, j, -j\}$ correspondente a esta sequência. Analizando-se a fórmula da palavra código, podemos notar que o primeiro termo de fase ϕ_1 é utilizado em todos os termos desta palavra, o que significa que ele serve basicamente para realizar uma rotação correspondente à fase que ele codifica na palavra código complexa. Em seguida, este código é utilizado para modular a onda portadora e espalhar o sinal de informações a ser transmitido da seguinte forma: a saída de um embaralhador (*scrambler*) de bits de dados entra em um modulador através de um multiplexador 1:8 de entrada serial e saída paralela, de modo que cada grupo de 8 bits é modulado separadamente. Destes 8 bits, os seis últimos e mais significativos são utilizados para selecionar uma dentre um conjunto de 64 palavras código complexas de 8 chips. A palavra selecionada é, em seguida, alimentada a um modulador diferencial. Enquanto isso, os dois primeiros e menos significativos bits de dados que entram no multiplexador são utilizados para realizar uma rotação de fase da palavra código complexa selecionada, fazendo uma espécie de modulação QPSK desta palavra código complexa. As saídas deste modulador são os termos de fase e quadratura da palavra código após a rotação. Estes símbolos são transmitidos através de uma única portadora.



Portanto, pode-se observar que 6 bits de dados foram espalhados em 8 chips de uma palavra código, e 2 bits adicionais são enviados na forma de modulação QPSK desta palavra código. Dessa forma, cada símbolo CCK é formado por 8 bits. A taxa de chipping do CCK é 11 Mchip/s, o que resulta em uma taxa de 11 Mbps ou 1,375 MS/s. A modulação CCK também pode ser feita no modo 5,5Mbps, em que são utilizados 4 bits por símbolos.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

71) Sobre os sistemas de TV digital, analise as afirmações abaixo.

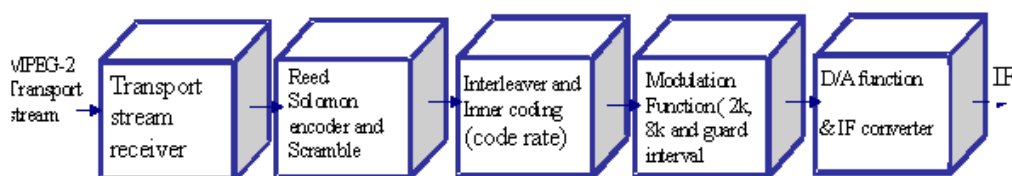
- I. Normalmente, nos sistemas de TV digital, por exemplo, são utilizadas 2000 ou 8000 portadoras.
- II. As portadoras nos sistemas de TV digital podem ser moduladas utilizando, por exemplo, QPSK, 16 QAM ou 64 QAM.
- III. Nos sistemas de TV digital, cada portadora pode transportar uma taxa relativamente alta de bits.

Está(ão) correto(s) somente o(s) item(s)

- a) II e III
- b) I e II**
- c) III
- d) I

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

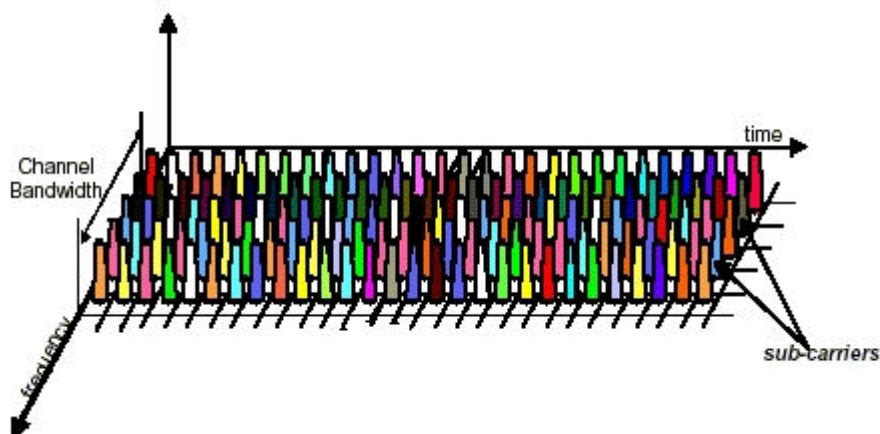
Normalmente, nos sistemas de TV digital, por exemplo, são utilizadas 2000 ou 8000 portadoras. Estas portadoras podem ser moduladas utilizando-se, por exemplo, QPSK, 16 QAM ou 64 QAM. Desta forma, cada portadora pode transportar uma taxa relativamente baixa de bits. Além disso, como cada parte do sinal é transportada por uma portadora em uma frequência diferente, isso permite também imunidade ao sinal quanto à interferência em frequências específicas, uma vez que somente uma pequena quantidade de bits será atingido, em que os bits estão bem distantes no sinal original. A figura abaixo é um fluxograma das etapas de processamento de sinais às quais o sinal de informação é submetido quando da modulação OFDM.



Os símbolos modulados em QAM ou QPSK são apenas representações das suas posições espaciais na constelação de símbolos no domínio da frequência. Fazendo-se a IDFT destes símbolos, eles são colocados no domínio do tempo em portadoras ortogonais. Ao receber o sinal, o receptor deve apenas fazer a DFT dos blocos de sinal recebidos, para obter o sinal enviado.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

72) A figura abaixo demonstra vários portadores em uma banda de frequência no tempo. Observe.



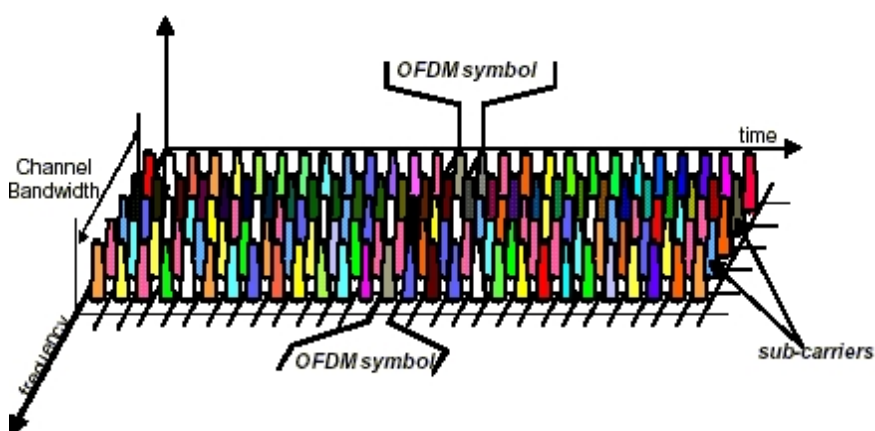
A figura apresenta a seguinte modulação

- a) OFDM**
- b) PSK
- c) FSK
- d) SSB

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex)

A modulação OFDM utiliza diversas portadoras ortogonais para transmitir um sinal. Mas antes de ser modulado na portadora, este sinal passa por diversas etapas de processamento que melhoram ainda mais a performance alcançada pelo OFDM. Primeiro, os dados são submetidos a sistemas de proteção de erro que são a inserção de um código corretor de erros, como por exemplo, o Reed- Solomon e embaralhamento (scrambling), em que os bits de um mesmo byte são todos misturados. Em seguida, os bits passam por um processo de entrelaçamento ou interleaving, no qual eles são reorganizados, de modo que bits subsequentes passam a ser separados no tempo. Desta forma, a informação torna-se mais imune a erros do tipo rajada (erros de burst), que atingem bits subsequentes, pois após este processamento, estes erros passam a atingir bits pertencentes a diversos bytes diferentes, que estão muito distantes na informação original. Isto torna mais fácil a recuperação do sinal original no receptor. No processo de modulação OFDM, diversas portadoras em frequências diferentes são utilizadas para modular o sinal digital, sendo que cada portadora transporta apenas alguns bits do sinal original após passar pelos processos de interleaving, embaralhamento e incluir códigos de correção de erro. Estas portadoras são ortogonais entre si, para evitar que haja interferência entre elas. Isso significa que o espaçamento entre as portadoras é igual ao inverso da duração de um símbolo. A figura a seguir mostra como as portadoras são separadas no tempo e na frequência. As portadoras são ilustradas com cores diferentes, mostrando que pedaços de um mesmo bit são transmitidos por portadoras distantes entre si, tanto no tempo quanto na frequência.



MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

73) Nas modulações digitais, os bits do sinal de informação são codificados através de símbolos. Tal afirmação

- a) está correta.
- b) estaria correta se utilizasse sinais analógicos como informações.
- c) estaria correta se os bits não fossem codificados.
- d) estaria correta não para a modulação digital e sim para a analógica.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

Nas modulações digitais, os bits do sinal de informação são codificados através de símbolos. A modulação é responsável por mapear cada possível sequência de bits de um comprimento pré-estabelecido em um símbolo determinado. O conjunto de símbolos gerado por uma modulação é chamado de constelação, sendo que cada tipo de modulação gera uma constelação de símbolos diferentes. Os símbolos nos quais as sequências de bits de um sinal de informação são transformadas é que serão transmitidos pela onda portadora.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

74) Num sistema de transmissão de dados, seja ele digital ou analógico, com ou sem fio, precisa-se utilizar formas de inserir as informações úteis em um sinal de rádio frequência, denominado de onda modulante. Tal afirmação

- a) está correta.
- b) estaria correta se a onda fosse de portadora e não de onda modulante.
- c) estaria correta para transmissão de áudio e não de dados.
- d) estaria correta para transmissão via enlace físico e não via rádio-frequência.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: B)

As informações são denominadas de sinal modulante e o sinal de rádio que propaga as informações é denominado de portadora.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

75) Um sinal analógico possui finitos valores entre dois instantes de tempo quaisquer. Tal afirmação

- a) está correta.
- b) estaria verdadeira para um sinal amostrado com hold.
- c) estaria verdadeira para um sinal amostrado sem hold.
- d) estaria verdadeira para infinitos valores entre dois instantes quaisquer.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

Um sinal digital possui finitos valores, ou seja, dois valores binários, já o sinal analógico ocorre ao contrário.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

76) Em sistemas de radares, a ROE tem que ser muito próxima de 1. Tal afirmação

- a) está correta.
- b) estaria verdadeira para uma ROE próxima de zero.
- c) estaria verdadeira para uma ROE próxima de 0,5.
- d) estaria verdadeira para uma ROE muito maior que 1.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

Nos bons livros de telecomunicações sempre é encontrada a sigla VSWR (*Voltage Standing Wave Ratio*), ou em português, ROE (Relação de Ondas Estacionárias). Seu conceito é simples, porém, as fontes geralmente dificultam seu entendimento. É por isso que este artigo propõe explicar, de forma clara e objetiva, um dos vilões de várias literaturas: o VSWR ou ROE.

Basicamente, a ROE é uma forma de se medir o casamento de uma antena com sua fonte de sinal. Exemplo: quando toda a energia gerada é transferida para a antena (modelo ideal), obtém-se um ROE de 1:1 (um para um). Ou seja, um casamento perfeito. Na prática isso não ocorre, pois sempre existirão perdas. No mundo real, há valores como 1,50:1. Isto significa que o sistema consegue transferir uma quantidade ótima de sua energia para a antena (algo em torno dos 90%). As perdas são comumente observadas na linha de transmissão (cabo ou guia de onda) localizada entre a fonte e a antena. Não é à toa que se deve escolher com cuidado os cabos de nossas instalações. Quanto melhor, menor a perda. E mais: infiltração de água e maus tratos (dobramentos etc) contribuem, e muito, para um alto e desagradável valor de ROE.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

77) Fading é um termo utilizado para descrever a continuidade do sinal em um receptor, durante o tempo em que está recebendo o sinal. Tal afirmação

- a) está correta.
- b) estaria correta se o termo não fosse Fading, mas refração descontinuada do sinal.
- c) estaria correta se o termo não fosse Fading, mas refração múltipla do sinal.
- d) estaria correta se trocássemos o termo continuidade por variação de intensidade.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: D)

Fading é um termo utilizado para descrever a variação da intensidade do sinal em um receptor, durante o tempo em que está recebendo o sinal.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

78) A transmissão _____ é um exemplo de refração múltipla. Assinale a opção que completa a afirmativa anterior

- a) transoceânica
- b) local
- c) VHF
- d) em AM

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

As transmissões de VHF, AM e local possuem pequenas distâncias de propagação. A única que tem maior alcance é a transmissão transoceânica.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

79) As tempestades ionosféricas fazem, às vezes, que as comunicações de rádio tornem-se variáveis. Tal afirmação

- a) está correta.
- b) estaria correta se houvesse troca do termo variáveis pelo termo reforço para somente a faixa de VHF.
- c) estaria correta se houvesse troca do termo variáveis pelo termo reforço para baixas frequências.
- d) estaria correta se houvesse troca do termo variáveis pelo termo reforço para altas frequências.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: A)

Muitas transmissões de rádio baseiam-se em refrações nas camadas da atmosfera, como a densidade desta varia, conclui-se que estas comunicações são afetadas.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336

80) O circuito equivalente de um cristal, utilizado em projetos de osciladores é um RLC série. Tal afirmação

- a) está correta.
- b) estaria verdadeira se trocasse RLC por RL.
- c) estaria verdadeira se trocasse RLC por LC.
- d) estaria verdadeira se trocasse RLC por RC.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA: C)

Os osciladores a cristal têm como finalidade produzir um tanque ressonante juntamente com outros componentes inseridos nos circuitos. Portanto, faz-se o uso de seu modelo equivalente em circuitos que é um RLC série.

MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. Princípios de Telecomunicações - Teoria e Prática. São Paulo: Érica, 2005. ISBN 8536500336