

CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS

- 31) Do ponto de vista da soma de verificação do protocolo UDP, considere as seguintes 3 palavras de 16 bits: 0110011001100000, 0101010101010101 e 1000111100001100. A soma de verificação das 3 palavras é
- a) 0011010110111101
 - b) 1010010100111100
 - c) 1010110101011101
 - d) 1011010100111101

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

A soma das duas primeiras palavras 0110011001100000 e 0101010101010101 é 1011101110110101.

A soma do resultado anterior 1011101110110101 com a terceira palavra 1000111100001100 considera o valor um no bit mais significativo que deve ser somado ao bit menos significativo, assim o resultado é 0100101011000010.

O complemento de 1 deste resultado é 1011010100111101.

Fontes:

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet**. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2013.

OLIFER, Natalia; OLIFER, Victor. **Redes de Computadores: Princípios, Tecnologias e Protocolos para o Projeto de Redes**. 1.ed. São Paulo: LTC, 2008.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL David J. **Redes de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2011. 600 p.

- 32) Um sistema PCM com 16 níveis e 10 Mbps apresenta uma largura de banda de 1,625 MHz. O valor aproximado do fator de decaimento (*roll-off*) deste sistema é
- a) 0,2.
 - b) 0,3.
 - c) 0,5.
 - d) 0,6.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

$$R_s = 10 * 10^9 / \log_2 16 = 2,5 * 10^6 \text{ símbolos/seg.k}$$

$$w = \frac{1}{2}(1 + r)R_s \rightarrow 1,625 * 10^6 = 0,5(1 + r)2,5 * 10^6 \rightarrow r = 0,3$$

Fontes:

GOMES, Geraldo G. Raimundo. **Sistemas de Radioenlaces Digitais**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

SANCHEZ, Carlos Alberto. et al. **Projetos de sistemas rádio**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.

Considere os dados a seguir para responder às questões 33 e 34.

Um transmissor de micro-ondas tem uma saída de 0,2 Watts em 2GHz. As antenas transmissora e receptora do transmissor são parábolas e 1,5 metros de diâmetro cada.

(Dado: $A_e = 0,56A$)

- 33) O ganho das antenas é aproximadamente igual a
- a) 325.
 - b) 552.
 - c) 644.
 - d) 722.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

$$\lambda = \frac{c}{f} = 0,15$$

$$A_e = 0,56A = 0,56 \frac{\pi D^2}{4} = 0,989$$

$$G = \frac{4\pi A_e}{\lambda^2} \cong 552$$

Fonte:

JUSTINO, José Antônio R. **Engenharia de Antenas**: fundamentos, projetos e aplicações. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

34) A potência efetiva irradiada isotropicamente (EIRP) do sinal transmitido em W é

- a) 55,2
- b) 82,5
- c) 110,4
- d) 122,8

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

$$EIRP = P_t * G_t = 0,2 * 552 = 110,4 W$$

Fonte:

JUSTINO, José Antônio R. **Engenharia de Antenas**: fundamentos, projetos e aplicações. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

35) Sobre garantia de qualidade de serviço fim a fim, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma abaixo. A seguir, assinale a alternativa com a sequência correta.

- () A especificação de garantia de serviços Intserv, definida em [RFC 2212], determina limites estáveis sobre atrasos de enfileiramento.
- () Na reserva de recursos, a chamada possui acesso sob demanda necessário para satisfazer a QoS desejada.
- () O Protocolo de Reserva de Recurso (RSVP), definido em [RFC 2205], é baseado no transmissor, ou seja, o transmissor de um fluxo de dados inicia e mantém a reserva de recursos.
- () O RSVP especifica como a rede fornece a banda reservada aos fluxos de dados.

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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

A primeira afirmativa é verdadeira: O Intserv determina limites estáveis matematicamente comprováveis.

A segunda afirmativa é verdadeira: Uma vez que os recursos são reservados, a chamada possui acesso sob demanda aos recursos, independente da demanda das outras chamadas.

A terceira afirmativa é falsa: O Protocolo de Reserva de Recurso (RSVP), definido em [RFC 2205], é baseado no receptor.

A quarta afirmativa é falsa: O RSVP não especifica como a rede fornece a banda reservada aos fluxos de dados. É função dos roteadores da Internet fornecer a banda reservada ao fluxo de dados.

Fontes:

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet**. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2013.

OLIFER, Natalia; OLIFER, Victor. **Redes de Computadores: Princípios, Tecnologias e Protocolos para o Projeto de Redes**. 1.ed. São Paulo: LTC, 2008.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL David J. **Redes de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2011. 600 p.

36) Analise as afirmações abaixo.

- I. A parte real da constante de propagação determina a variação de amplitude das ondas incidentes de tensão e de corrente no sentido de propagação.
- II. Uma linha tem atenuação de $1 N_p$ quando uma tensão incidente de amplitude V_0 tem sua amplitude reduzida para V_0/e .

III. Um comprimento elétrico da linha de 180° significa que, na frequência de trabalho, a linha tem um comprimento de λ .

Estão corretas as afirmações

- a) I, II e III.
- b) I e II, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) II e III, apenas.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

(I) Devido ao fator $e^{-\alpha x}$ a parte real da constante de propagação $\gamma = \alpha + j\beta$ determina a variação de amplitude das ondas incidentes de tensão e de corrente no sentido de propagação.

(II) $A(Np) = \ln \frac{V(x_1)}{V(x_2)}$ e $V(x_2) = V(x_1)e^{-\alpha(x_2-x_1)}$

(III) Para esse caso a linha tem comprimento $\frac{\lambda}{2}$.

Fontes:

GOMES, Geraldo G. Raimundo. **Sistemas de Radioenlaces Digitais**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

JUSTINO, José Antônio R. **Engenharia de Microondas: fundamentos e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2008.

SANCHEZ, Carlos et al. **Projetos de Sistemas Rádio**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.

37) Para a mesma energia por bit normalizada a probabilidade de erro de detecção para as modulações BPSK, PSK e FSK binário podem ser relacionadas da seguinte forma

- a) $P_{e(BPSK)} > P_{e(PSK)} = P_{e(FSK)}$
- b) $P_{e(PSK)} > P_{e(FSK)} > P_{e(BPSK)}$
- c) $P_{e(BPSK)} = P_{e(PSK)} > P_{e(FSK)}$
- d) $P_{e(FSK)} > P_{e(BPSK)} = P_{e(PSK)}$

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Quanto maior o argumento de Q menor é a P_e . Assim:

$$P_{eFSK} = Q\left(\sqrt{\frac{E_b}{\eta}}\right) > P_{eBPSK} = Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{\eta}}\right) = P_{ePSK} = Q\left(\sqrt{\frac{2E_b}{\eta}}\right)$$

Fontes:

GOMES, Geraldo G. Raimundo. **Sistemas de Radioenlaces Digitais**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

SANCHEZ, Carlos et al. **Projetos de Sistemas Rádio**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.

38) Analise as afirmativas abaixo sobre TCP.

- I. Uma conexão TCP provê um serviço *full-duplex*.
- II. Uma conexão TCP permite *multicast*, ou seja, transferência de dados de um remetente para vários destinatários em uma única operação de envio.
- III. O protocolo TCP roda nos sistemas finais e nos elementos intermediários da rede (roteadores e comutadores de camada de enlace).
- IV. O protocolo TCP combina cada porção de dados do cliente com um cabeçalho TCP, formando, assim, segmentos TCP.

Estão corretos apenas as afirmativas

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

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

(I) TCP provê *full-duplex*.

(II) Uma conexão TCP é do tipo ponto a ponto e não permite *multicast*.

(III) O protocolo TCP só roda nos sistemas finais. Os elementos intermediários não mantêm estado de conexão.

(IV) O segmento é o resultado dos dados mais o cabeçalho TCP.

Fontes:

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet**. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2013.

OLIFER, Natalia; OLIFER, Victor. **Redes de Computadores: Princípios, Tecnologias e Protocolos para o Projeto de Redes**. 1.ed. São Paulo: LTC, 2008.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL David J. **Redes de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2011. 600 p.

39) Sobre o protocolo IPv6, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma abaixo. A seguir, indique a alternativa com a sequência correta.

- () O IPv6 aumenta o tamanho do endereço IP de 32 bit para 64 bits.
 - () O IPv6 introduziu um novo tipo de endereço, denominado endereço *anycast*.
 - () O IPv6 não permite fragmentação e remontagem em roteadores intermediários.
 - () O campo “classe de tráfego” do datagrama IPv6 possui 8 bits e tem função semelhante à do campo “tipo de serviço” do IPv4.
- a) V – V – F – V
b) F – V – V – V
c) V – F – F – F
d) F – V – V – F

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

A primeira afirmativa é falsa: O IPv6 aumenta o tamanho do endereço IP de 32 bits para 128 bits.

A segunda afirmativa é verdadeira: O endereço *anycast* foi introduzido pelo IPv6 e permite que um datagrama seja entregue a qualquer hospedeiro de um grupo.

A terceira afirmativa é verdadeira: O IPv6 não permite fragmentação e remontagem em roteadores intermediários.

A quarta afirmativa é verdadeira: O campo “classe de tráfego” possui 8 bits e serve para diferenciar os diferentes tipos de datagramas IP semelhante ao campo “tipo de serviço” do IPv4.

Fontes:

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet**. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2013.

OLIFER, Natalia; OLIFER, Victor. **Redes de Computadores: Princípios, Tecnologias e Protocolos para o Projeto de Redes**. 1.ed. São Paulo: LTC, 2008.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL David J. **Redes de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2011. 600 p.

40) Sobre os protocolos de roteamento em um sistema autônomo (AS), é correto afirmar que o Protocolo

- a) Open Shortest Path First – OSPF é amplamente usado para roteamento entre sistemas autônomos na internet e é comumente disponibilizado em ISPs de níveis mais altos.
- b) Internet Group Management Protocol – IGMP é um protocolo de broadcast que opera entre um hospedeiro e o roteador diretamente conectado a ele.
- c) Routing Information Protocol – RIP é um protocolo de vetor de distâncias utilizado para roteamento externo a sistemas autônomos.
- d) Roteador de Borda – BGP permite que cada sistema autônomo conheça quais destinos podem ser alcançados via seus vizinhos.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

O protocolo *Routing Information Protocol* – RIP é um protocolo de vetor de distâncias utilizado para roteamento intra-AS. Já o protocolo *Open Shortest Path First* – OSPF é amplamente usado para roteamento intra-As na internet e é comumente disponibilizado em ISPs de níveis mais altos.

Por sua vez, o protocolo *Internet Group Management Protocol* – IGMP é um protocolo de multicast e o protocolo de Roteador de Borda – BGP é um protocolo para roteamento externo a sistemas autônomos e faz a comunicação entre AS vizinhas.

Fontes:

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet**. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2013.

OLIFER, Natalia; OLIFER, Victor. **Redes de Computadores: Princípios, Tecnologias e Protocolos para o Projeto de Redes**. 1.ed. São Paulo: LTC, 2008.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL David J. **Redes de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2011. 600 p.

- 41) Em um sistema de comunicação em visada direta, dobrando a frequência de operação, a atenuação no espaço livre aumentará em aproximadamente
- a) 2 dB.
 - b) 4 dB.
 - c) 6 dB.
 - d) 10 dB.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

$$A = 32,44 + 20 \log d + 20 \log f$$

$$20 \log 2f = 20(\log 2 + \log f) \rightarrow 20 \log 2 = 6 \text{ dB}$$

Fontes:

GOMES, Geraldo G. Raimundo. **Sistemas de Radioenlaces Digitais**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

JUSTINO, José Antônio R. **Engenharia de Antenas: fundamentos, projetos e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

JUSTINO, José Antônio R. **Engenharia de Micro-ondas: fundamentos e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2008.

- 42) Leia os enunciados abaixo e, a seguir, assinale corretamente o que se pede.

- I. São fibras ópticas com maior produto taxa de bits-distância.
- II. São fibras ópticas que apresentam maior dispersão.
- III. São fibras que suportam apenas o modo de propagação HE_{11} .

Os enunciados fazem referência, respectivamente, às fibras

- a) monomodo, multimodo e multimodo.
- b) multimodo, monomodo e multimodo.
- c) multimodo, monomodo e monomodo.
- d) monomodo, multimodo, e monomodo.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

(I) As principais vantagens das fibras do tipo monomodo são aplicações que envolvem maiores distâncias e maiores taxas de transmissão. Portanto, elas apresentam maior produto taxa de bits-distância.

(II) Item II. Nas fibras multimodo, os pulsos se alargam com maior rapidez devido às diferentes velocidades associadas aos diversos modos de propagação.

(III) Item III. Fibras monomodo são projetadas de forma que todos os modos de ordem superiores estejam cortados no comprimento de onda de operação.

Fontes:

AGRAWAL, Govind. **Sistemas de Comunicação por Fibra Óptica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

JUSTINO, José Antônio R. **Comunicações Ópticas**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2010.

- 43) Marque a alternativa que contém somente os protocolos utilizados no sistema VoIP.

- a) RTP / DHCP / SMTP
- b) DHCP / HTTP / TCP
- c) UDP / H.323 / RTP
- d) SMTP / SIP / TCP

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

O DHCP é um protocolo de serviço TCP/IP que oferece configuração dinâmica de terminais. Por sua vez, o HTTP é um protocolo de comunicação da camada de aplicação utilizado para sistemas de informação de hipermídia e o SMTP é o protocolo padrão para envio de e-mails através da Internet. Ainda, o SIP é um protocolo de sinal para estabelecer chamadas e conferências através de redes via Protocolo IP.

Já o UDP é um protocolo simples da camada de transporte adequada para fluxos de dados em tempo real; o H.323 tem o objetivo de especificar sistemas de comunicação multimídia em redes baseadas em pacotes e que não provém uma Qualidade de Serviço (QoS) garantida; e o RTP é um protocolo de redes utilizado em aplicações de tempo real como, por exemplo, entrega de dados áudio ponto-a-ponto.

Fontes:

DAVIDSON, Jonathan et al. **Fundamentos de VoIP**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet**. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2013.

44) As frequências mais utilizadas para comunicação via satélite são as da banda C e a banda Ku. As frequências de downlink e de uplink da banda C são, respectivamente:

- a) 3,625 até 4,200 GHz e 5,850 até 6,425 GHz.
- b) 17,7 até 20,2 GHz e 27,5 até 30,0 GHz.
- c) 11,7 até 12,2 GHz e 14,0 até 14,5 GHz.
- d) 7,0 GHz e 8,0 GHz.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

As frequências 17,7 até 20,2 GHz e 27,5 até 30,0 GHz são de banda Ku; Letra c) as 11,7 até 12,2 GHz e 14,0 até 14,5 GHz são da banda X e 7,0 GHz e 8,0 GHz da banda Ka.

Fontes:

JUSTINO, José Antônio R. **Engenharia de Micro-ondas: fundamentos e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2008.

GOMES, Geraldo G. Raimundo. **Sistemas de Radioenlaces Digitais**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

SANCHEZ, Carlos et al. **Projetos de Sistemas Rádio**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.

45) A porcentagem da potência total transportada pelas bandas laterais do sinal AM com modulação por tom, quando $\mu = 0.4$, é aproximadamente

- a) 11,11%
- b) 15,2%
- c) 7,4%
- d) 4,3%

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

$$\eta = \frac{\mu^2}{2 + \mu^2} 100\% = \frac{0,4^2}{2 + 0,4^2} 100\% = 7,4\%$$

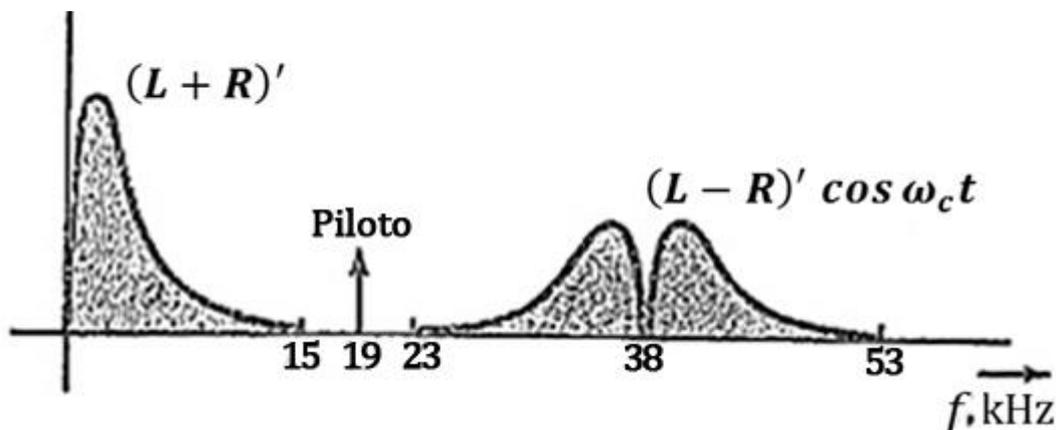
Fontes:

JUSTINO, José Antônio R. **Engenharia de Micro-ondas: fundamentos e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2008.

GOMES, Geraldo G. Raimundo. **Sistemas de Radioenlaces Digitais**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

SANCHEZ, Carlos et al. **Projetos de Sistemas Rádio**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.

46) Analise o espectro composto em banda base de um transmissor FM estéreo demonstrado na figura abaixo. Para esse transmissor, considere uma frequência da portadora igual a 100 MHz e um desvio máximo da portadora de 75



KHz. A banda de transmissão, segundo a regra de Carson será

- a) 512KHz
- b) 256KHz
- c) 75KHz
- d) 22KHz

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

$$\beta = \frac{\Delta f}{B} = \frac{75 * 10^3}{53 * 10^3} = 1,415$$

$$B_{fm} = 2B(\beta + 1) = 2 * 53(1,415 + 1) = 256 \text{ KHz}$$

Fontes:

JUSTINO, José Antônio R. **Engenharia de Micro-ondas: fundamentos e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2008.

GOMES, Geraldo G. Raimundo. **Sistemas de Radioenlaces Digitais**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

SANCHEZ, Carlos et al. **Projetos de Sistemas Rádio**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.

- 47) Os exemplos mais típicos de propagação guiada são os que se observam nos tradicionais pares de cobre. Os pares de cobres blindados são classificados por categorias. Sobre a categoria 4 é correto afirmar que permite transmissão de dados
- a) para uso de voz e dados até 4 Mbps.
 - b) até 10 Mbps e tem largura de banda disponível de 16 MHz.
 - c) até 20 Mbps e tem largura de banda disponível de 20 MHz.
 - d) entre 10 e 100 Mbps a uma distância máxima de 100 metros.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

A Categoria 2 que permite transmissão de dados para uso de voz e dados até 4 Mbps. Já a Categoria 3. Permite a transmissão até 10 Mbps e tem largura de banda disponível de 16 MHz. Por sua vez, a Categoria 4 permite transmissão de dados até 20 Mbps e tem largura de banda disponível de 20 MHz e, ainda, a Categoria 5 entre 10 e 100 Mbps a uma distância máxima de 100 metros.

Fontes:

JUSTINO, José Antônio R. **Engenharia de Micro-ondas: fundamentos e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2008.

GOMES, Geraldo G. Raimundo. **Sistemas de Radioenlaces Digitais**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

SANCHEZ, Carlos et al. **Projetos de Sistemas Rádio**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.

- 48) O sistema de hierarquia digital síncrona (SDH) utiliza frames *Synchronous Transport Module* (STM-N) com diferentes velocidades. O STM-64 utilizado para sinais ópticos possui velocidade de
- a) 752,62 Mbps.
 - b) 155,52 Mbps.
 - c) 10,0 Gbps.
 - d) 2,5 Gbps.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

O padrão STM-N é utilizado com sinais elétricos e ópticos com as seguintes taxas de bits: 155,520 Mbit/s (STM-1 elétrico ou óptico), 622,080 Mbit/s (STM-4 óptico), 2,5 Gbit/s (STM-16 óptico) e 10 Gbit/s (STM-64 óptico).

Fontes:

AGRAWAL, Govind. **Sistemas de Comunicação por Fibra Óptica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

JUSTINO, José Antônio R. **Comunicações Ópticas**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2010.

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet**. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2013.

- 49) A hierarquia digital pliesiônica (PDH) é utilizada no Brasil para a multiplexação de pacotes no processo de telefonia digital. O nível mais alto, E4, é formado por _____ níveis E3 e possui taxa de transmissão de _____ Mbps.

- a) três / 97,728
- b) sete / 32,368
- c) cinco / 44,736
- d) quatro / 139,264

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

O nível mais alto E4 é formado por quatro níveis E3 e possui taxa de transmissão de 139,264 Mbps. Essa taxa corresponde, aproximadamente, a quatro vezes a taxa do nível E3 que é de 34,368 Mbps.

Fontes:

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet**. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2013.

OLIFER, Natalia; OLIFER, Victor. **Redes de Computadores: Princípios, Tecnologias e Protocolos para o Projeto de Redes**. 1.ed. São Paulo: LTC, 2008.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL David J. **Redes de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2011. 600 p.

- 50) Na rede celular, quando uma estação móvel se desloca entre várias áreas de cobertura a Central de Comutação Móvel (MSC), transfere automaticamente a chamada para um novo canal. Neste processo de transferência
- a) um método para dar prioridade às transferências é chamado conceito de canal de guardada, no qual uma fração dos canais totais disponíveis é reservado para transferências.
 - b) o enfileiramento de transferências não é possível, pois o processo de *handoff* deve ser transparente e não pode interromper a conversação.
 - c) o tempo pelo qual uma chamada pode ser mantida dentro de uma célula só depende do nível do sinal entre o assinante e a estação base.
 - d) para um assinante parado o tempo de permanência em uma célula é constante.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Na transferência, uma fração dos canais pode ser reservada para atender às solicitações de transferências e o enfileiramento é possível, pois o sinal é monitorado e comparado com um sinal limiar. Além disso, o tempo de permanência depende de vários fatores, como por exemplo, nível do sinal, interferências, distância entre o assinante e a estação base e, mesmo para um assinante parado, o tempo de permanência é aleatório e finito. A movimentação de objetos na área de cobertura pode causar distorções e interferências.

Fonte:

ALENCAR, Marcelo Sampaio. **Telefonia Digital**. 5. ed. São Paulo: Érica, 2011.

- 51) O Sistema de Posicionamento Global (GPS) utiliza uma constelação de, pelo menos, _____ satélites em órbita _____ em torno da Terra. Cada satélite difunde continuamente sua mensagem de navegação via _____.
- a) trinta e seis / geoestacionária / QPSK
 - b) vinte e quatro / média / BPSK
 - c) doze / média / FSK
 - d) trinta / baixa / QAM

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

O sistema GPS utiliza vinte e quatro satélites em órbita média a uma altitude de 22.200 km e transmite 50bps utilizando BPSK.

Fontes:

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet**. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2013.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL David J. **Redes de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2011. 600 p.

- 52) Sobre as funções *hash* criptográficas, informe se verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma abaixo. A seguir, assinale a alternativa com a sequência correta.

- () A função de *hash* recebe uma entrada, m , e calcula uma cadeia de tamanho variável $H(m)$ conhecida como *hash*.
 - () O MD5 [RFC 1321] pode ser dividido em quatro etapas: etapa de enchimento, etapa de anexação, etapa de inicialização e uma etapa final iterativa, na qual os blocos são misturados.
 - () O algoritmo SHA-1 é um padrão federal norte-americano e produz um resumo de mensagem de 160 *bits*.
 - () O MD5 e o SHA-1 podem ser associados a uma chave de autenticação utilizando, por exemplo, o padrão HMAC.
- a) V – V – F – F
 - b) F – F – F – V
 - c) F – V – V – V
 - d) V – F – V – F

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

A primeira afirmativa é falsa: A função de *hash* recebe uma entrada, m , e calcula uma cadeia de tamanho fixo $H(m)$ conhecida como *hash*.

A segunda afirmativa é verdadeira: As etapas do MD5 são: etapa de enchimento, etapa de anexação, etapa de inicialização e uma etapa final iterativa, na qual os blocos são misturados.

A terceira afirmativa é verdadeira: O SHA-1 é o padrão federal norte-americano e produz um resumo de mensagem de 160 bits.

A quarta afirmativa é verdadeira: O HMAC é um dos mais populares padrões MAC e pode ser associado aos algoritmos MD5 e SHA-1.

Fontes:

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet**. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2013.

OLIFER, Natalia; OLIFER, Victor. **Redes de Computadores: Princípios, Tecnologias e Protocolos para o Projeto de Redes**. 1.ed. São Paulo: LTC, 2008.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL David J. **Redes de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2011. 600 p.

- 53) Na comutação de pacotes, fundamental na locomoção de dados através de uma rede de enlaces e comutadores, o(s)
- a) recursos ao longo do caminho de comunicação são reservados pelo período da sessão de comunicação entre os sistemas finais.
 - b) atrasos fim a fim são previsíveis, o que justifica sua aplicação em sistemas de tempo real.
 - c) compartilhamento da banda de transmissão é melhor do que na comutação de circuitos.
 - d) remetente pode transferir dados ao destinatário a uma taxa constante e garantida.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Na comutação de pacotes os recursos não são reservados e as mensagens de uma sessão usam os recursos por demanda podendo sofrer vários tipos de atraso e os atrasos podem ser variáveis, como por exemplo o atraso de fila.

Por seu turno, a comutação de pacotes utiliza o compartilhamento racional da banda através da multiplexação estatística dos recursos e, devido aos atrasos variáveis, a taxa não é constante ou garantida.

Fontes:

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet**. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2013.

OLIFER, Natalia; OLIFER, Victor. **Redes de Computadores: Princípios, Tecnologias e Protocolos para o Projeto de Redes**. 1.ed. São Paulo: LTC, 2008.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL David J. **Redes de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2011. 600 p.

- 54) A implementação da tecnologia WDM para sistemas de comunicação por fibra óptica requer diversos componentes. Nesse contexto, associe as duas colunas relacionando os componentes às respectivas funções. A seguir, assinale a alternativa com a sequência correta.

COMPONENTES

FUNÇÕES

(1) Acopladores-estrela

() combinam as saídas de vários transmissores e lançam o sinal

- (2) Demultiplexadores) combinado em uma fibra óptica.
 (3) Filtros ópticos sintonizáveis (distribuem um sinal WDM a diferentes portas.
 (4) Multiplexadores)
 (5) Roteadores ópticos (mixam as saídas de vários transmissores e difundem o sinal mixado às saídas de vários transmissores.
)
 (separam o sinal multicanal recebido nos canais individuais.
)
 (separam um canal em um específico comprimento de onda.
)
- a) 4 – 3 – 2 – 5 – 1
 b) 3 – 1 – 5 – 2 – 4
 c) 4 – 5 – 1 – 2 – 3
 d) 2 – 1 – 4 – 5 – 3

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Os Acopladores-estrela mixam as saídas de vários transmissores e difundem o sinal mixado as saídas de vários transmissores; os Demultiplexadores separam o sinal multicanal recebido nos canais individuais; os Filtros ópticos sintonizáveis separam um canal em um específico comprimento de onda; os Multiplexadores combinam as saídas de vários transmissores e lançam o sinal combinado em uma fibra óptica; e os Roteadores ópticos distribuem um sinal WDM a diferentes portas.

Fontes:

AGRAWAL, Govind. **Sistemas de Comunicação por Fibra Óptica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
 JUSTINO, José Antônio R. **Comunicações Ópticas**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2010.

- 55) Uma modulação QAM transmite 44,8 Kbps com taxa de 5.600 baud. Para representar cada símbolo dessa modulação, são necessários
- a) 4 bits.
 b) 6 bits.
 c) 8 bits.
 d) 10 bits.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

$$n = \frac{44,8 \cdot 10^3}{5600} = 8 \text{ bits.}$$

Fontes:

GOMES, Geraldo G. Raimundo. **Sistemas de Radioenlaces Digitais**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.
 JUSTINO, José Antônio R. **Engenharia de Antenas: fundamentos, projetos e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.
 JUSTINO, José Antônio R. **Engenharia de Micro-ondas: fundamentos e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2008.

- 56) O padrão 802.16 tem como finalidade
- a) especificar uma interface sem fio para redes metropolitanas.
 b) organizar e controlar o acesso ao canal em redes Ethernet.
 c) definir os padrões de transmissão e codificação para redes *wi-fi*.
 d) definir os padrões de conexão e troca de informações entre dispositivos em curta distância.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

O padrão 802.16, conhecido como WiMAX, tem como finalidade especificar uma interface sem fio para redes metropolitanas (WMAN). Já o padrão 802.11 define a transmissão e a codificação para redes *wi-fi*, o padrão 802.15 define os padrões de conexão e troca de informações entre dispositivos em curta distância e o protocolo CSMA/CD é responsável por organizar e controlar o acesso ao canal em redes Ethernet.

Fontes:

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet**. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2013.

OLIFER, Natalia; OLIFER, Victor. **Redes de Computadores: Princípios, Tecnologias e Protocolos para o Projeto de Redes**. 1.ed. São Paulo: LTC, 2008.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL David J. **Redes de Computadores**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2011. 600 p.

57) Em um sistema de transmissão digital foi observado o valor de $BER = 10^{-9}$. O sistema transmite 50 Mbps. Durante esse intervalo de tempo é provável que ocorra um número de erros de *bits* igual a

- a) 3.
- b) 6.
- c) 30.
- d) 60.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

$$50 \text{ Mbps} * 60s * 10^{-9} = 3$$

Fontes:

JUSTINO, José Antônio R. **Engenharia de Micro-ondas: fundamentos e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2008.

GOMES, Geraldo G. Raimundo. **Sistemas de Radioenlaces Digitais**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

SANCHEZ, Carlos et al. **Projetos de Sistemas Rádio**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.

58) A fórmula de Friis relaciona a potência transmitida de uma antena para outra. A potência recebida é

- a) diretamente proporcional à distância entre as antenas.
- b) inversamente proporcional ao comprimento de onda de operação.
- c) inversamente proporcional ao quadrado da frequência de operação.
- d) diretamente proporcional ao quadrado do ganho da antena transmissora.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Em Friis, a potência recebida é inversamente proporcional ao quadrado da distância, diretamente proporcional ao quadrado do comprimento de onda, diretamente proporcional ao ganho da antena. Além disso, a potência recebida é diretamente proporcional ao quadrado do comprimento de onda, logo, é inversamente proporcional ao quadrado da frequência de operação.

Fontes:

JUSTINO, José Antônio R. **Engenharia de Micro-ondas: fundamentos e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2008.

GOMES, Geraldo G. Raimundo. **Sistemas de Radioenlaces Digitais**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.

SANCHEZ, Carlos et al. **Projetos de Sistemas Rádio**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.

59) Considerando a equação de Shannon, a SNR em dB para transmitir dados binários em um canal de 4 KHz a 40 kbps é aproximadamente, em dB

- a) 10
- b) 20
- c) 30
- d) 40

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

$$C = B \log_2(1 + SNR) \rightarrow 40K = 4K \log_2(1 + SNR) \rightarrow SNR = 1023$$

$$SNR_{dB} = 10 \log SNR = 10 \log 1023 \cong 30dB$$

Fontes:

AGRAWAL, Govind. **Sistemas de Comunicação por Fibra Óptica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

JUSTINO, José Antônio R. **Comunicações Ópticas**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2010.

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet**. 6. ed. São Paulo: Prentice Hall Brasil. 2013.

60) O diagrama de olho é uma ferramenta prática que facilita o exame visual da gravidade da interferência intersimbólica - ISI, da precisão da extração de temporização, da imunidade ao ruído e de outros fatores importantes. O ponto de máxima abertura do diagrama indica o(a)

- a) intervalo de tempo em que uma decisão correta pode ser feita.
- b) incerteza temporal que o receptor estará sujeito.
- c) nível de ISI ao qual o sistema está sujeito.
- d) instante ótimo de amostragem e decisão.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

A largura do diagrama de olho indica o intervalo de tempo para uma decisão correta; por sua vez, a variação de cruzamento de nível indica a incerteza temporal; já o grau de abertura indica o nível de ISI; e, por fim, o instante de máxima abertura indica o instante ótimo de amostragem e decisão.

Fontes:

JUSTINO, José Antônio R. **Engenharia de Micro-ondas**: fundamentos e aplicações. 1. ed. São Paulo: Érica, 2008.

GOMES, Geraldo G. Raimundo. **Sistemas de Radioenlaces Digitais**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012.