

Nos itens que avaliam **conhecimentos de informática**, a menos que seja explicitamente informado o contrário, considere que todos os programas mencionados estão em configuração-padrão, em português, que o *mouse* está configurado para pessoas destros, que expressões como **clique**, **clique simples** e **clique duplo** referem-se a cliques com o botão esquerdo do *mouse* e que **teclar** corresponda à operação de pressionar uma tecla e, rapidamente, liberá-la, acionando-a apenas uma vez. Considere também que não há restrições de proteção, de funcionamento e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios, recursos e equipamentos mencionados.

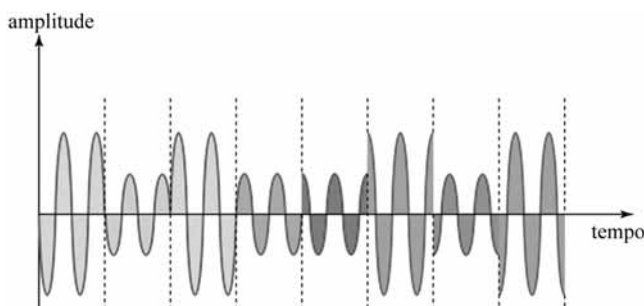
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Acerca de telecomunicações e dos tipos de informação em sistemas de comunicação, julgue os itens a seguir.

- 51 A função de um *modem* digital, durante a transmissão, é transformar dados digitais em um sinal analógico para ser transmitido por meio do canal de comunicação. Na recepção, a função do *modem* é transformar a onda recebida em um sinal digital. Uma das técnicas de modulação possível em *modems* digitais é o ASK (*amplitude shift keying*).
- 52 Um sinal analógico composto por quatro componentes, com valores de frequência iguais a 200 Hz, 300 Hz, 400 Hz e 500 Hz, possui largura de banda igual a 500 Hz.
- 53 Em um sinal em banda base, codificado por meio da técnica PAM (*pulse amplitude modulation*), a taxa máxima de dados de um canal sem ruídos, com largura de banda igual a 4 kHz e quatro níveis de tensão, é igual a 8.000 bps.
- 54 Para se transmitir, sem erros, um sinal com taxa de dados de 3.000 bps por meio de um canal com ruído branco aditivo gaussiano com relação sinal-ruído igual a 63, será necessária uma largura de banda de, no mínimo, 500 Hz.

A respeito das técnicas de modulação, de multiplexação e de comutação, julgue os itens subsequentes.

- 55 A largura de banda de um sinal modulado a partir da técnica FM (*frequency modulation*) depende exclusivamente da largura do sinal em banda base.
- 56 Considere que seis sinais analógicos, cujas larguras de banda correspondam a 70 kHz, tenham sido multiplexados utilizando a técnica de multiplexação por divisão de frequência. Nessa situação, se a banda de segurança escolhida for igual a 10 kHz, então a largura de banda necessária no canal de comunicação é de 470 kHz.
- 57 Suponha que três canais são multiplexados por meio da técnica de multiplexação por divisão de tempo, e também que a taxa de transmissão de cada um dos canais seja igual a 100 bps, bem como que cada quadro possua apenas 1 *bit* de cada uma das fontes. Nesse caso, cada *slot* de tempo tem a duração de 0,01 segundo.
- 58 Um comutador de circuitos matricial, ou por divisão de espaços, que faz a conexão de 30 ramais de entrada a 30 ramais de saída em uma determinada central telefônica possui 60 microchaves.
- 59 O sinal apresentado na figura a seguir representa um exemplo de modulação usando a técnica M-QAM.

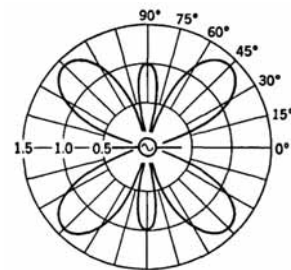


Com relação à sinalização, à interconexão e ao desempenho de sistemas analógicos e digitais, julgue os itens que se seguem.

- 60 A probabilidade de erro de *bit* (BER – *bit error rate*) de um sistema de comunicação digital depende de vários fatores como o tipo de modulação que o sistema utiliza, a determinação do limiar de detecção entre o *bit* 0 e o *bit* 1 no sistema, a relação sinal-ruído e o perfil do canal de comunicação.
- 61 O SS7, que é um protocolo de sinalização no sistema de telefonia fixo comutada (STFC) digital, gera dados de sinalização e os transmite no mesmo canal de tráfego de voz, a fim de que o canal de voz seja controlado.
- 62 O DUP (*data user part*), um dos blocos funcionais do SS7, é responsável por controlar a permuta de circuitos usados em chamada de dados e o registro e cancelamento de chamadas de dados.
- 63 Uma possível medida de desempenho dos sistemas analógicos é a relação sinal-ruído.

A respeito de propagação de antenas e de linhas de transmissão, e dos diversos princípios ligados a esse processo, julgue os itens subsequentes.

- 64 Uma linha de transmissão formada por dois fios paralelos pode ser representada como um circuito a parâmetros distribuídos, contendo células de indutância e capacitância por unidade de comprimento da linha que representam toda a informação estrutural da linha de transmissão.
- 65 Considere que uma linha de transmissão de 500 m de comprimento tenha sido conectada a uma fonte de tensão de 20 V. Considere, ainda, que a resistência da carga, na linha de transmissão, seja igual a 200 Ω ; que a resistência interna da fonte seja igual a 10 Ω ; e que a impedância característica da linha seja igual a 50 Ω . Nesse caso, o coeficiente de reflexão na fonte é igual a 0,6.
- 66 Se uma carga conectada a uma linha de transmissão apresentar coeficiente de reflexão nulo, pode-se afirmar que ocorreu casamento de impedâncias entre a carga e a referida linha.
- 67 O diagrama de radiação horizontal apresentado a seguir pertence a uma antena do tipo dipolo, com orientação vertical.



- 68 Considerando um ambiente de propagação em espaço livre, é correto afirmar que um sistema satélite operante na banda Ka apresenta menos perdas no caminho de propagação que um sistema atuante na banda Ku.
- 69 Um sistema de comunicação, que opere na faixa de frequências de 100 MHz em condições de espaço livre e a 1 km de distância da fonte da radiação, apresenta perda superior a 70 dB. Considere as perdas de propagação, nesse caso, iguais a: $L_{DB} = 32,4 + 20 \log d + 20 \log f$, com d em quilômetros e f em MHz.

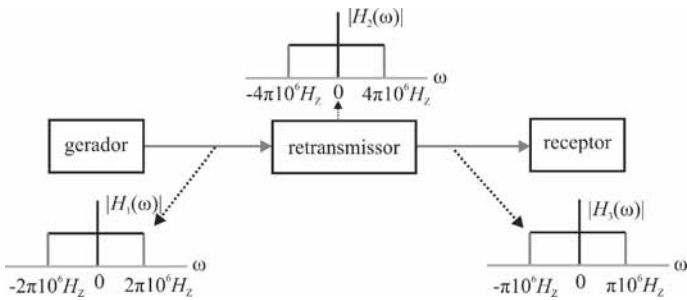
Acerca dos fenômenos de propagação das ondas eletromagnéticas, julgue os próximos itens.

- 70 Quanto mais próximo de uma antena de estação de rádio que opere na frequência de 900 MHz, maiores serão os valores de emissão de campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos.
- 71 Considere que uma onda plana, polarizada linearmente, se propague em um meio cujas permissividades magnética relativa e elétrica relativa valham, respectivamente, 2 e 1,5. Nessa situação, se a onda incidir com um ângulo de incidência de 30° em um meio com permissividade magnética relativa igual a 1 e permissividade elétrica relativa igual a 1, ocorrerá refração com ângulo de 45°.
- 72 A modelagem mais usual para o ruído presente em canais de comunicação é o canal com ruído branco aditivo gaussiano, que apresenta distribuição normal e densidade espectral de potência constante em toda a largura de banda do canal.
- 73 Suponha um sistema de comunicações que opere em uma frequência de 1.800 MHz e que apresente ganho da antena transmissora na direção da transmissão igual a 2, distância entre as duas antenas igual a 10 m, potência total fornecida pela fonte igual a 200 W, e antena receptora omnidirecional. Nesse caso, a densidade de potência que atinge a antena receptora será superior a 0,25 W/m².

Nas comunicações modernas, é comum que, na transmissão, o sistema realize tanto uma multiplexação por divisão de frequência (FDM) como uma multiplexação por divisão de tempo (TDM). Acerca desse assunto, julgue os itens que se seguem.

- 76 De acordo com o teorema da capacidade máxima de um canal de comunicações de Shannon, para que o sinal multiplexado seja recuperado sem distorção, a frequência de amostragem deve ser tal que a taxa de transmissão gerada seja menor que a capacidade do canal.
- 77 Na conversão de um sinal analógico para o digital, se a frequência de amostragem for igual a 240 kHz, e se cada amostra for codificada com 12 bits, o sinal gerado terá taxa de transmissão de 2,88 Mbps.
- 78 Considerando que a saída de um multiplexador FDM seja um sinal analógico, se esse sinal for digitalizado, codificado e aplicado a um multiplexador TDM, o sinal resultante poderá ser transmitido por meio de uma portadora analógica ou digital.
- 79 Caso um sinal, multiplexado por TDM e codificado com uma determinada quantidade de bits, gere uma taxa de transmissão de 1,92 Mbps, o uso da modulação PSK-4 poderá ser feito a uma taxa de 0,96 Mbd.
- 80 Se um sinal analógico for amostrado a uma frequência de 240 kHz, a duração de cada amostra resultante será de 1/240 ms.

Espaço livre

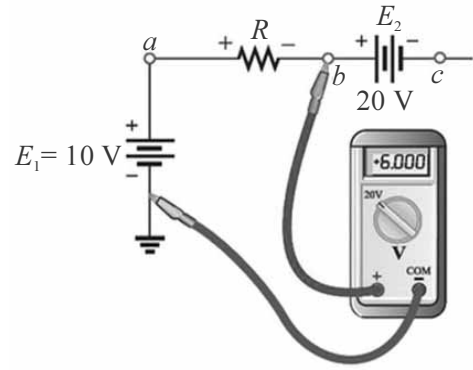


Considerando a figura, que apresenta o diagrama de blocos de um sistema de comunicação, com as funções de transferência $H_1(\omega)$, $H_2(\omega)$, $H_3(\omega)$, julgue os itens a seguir.

- 74 Embora o sistema representado no diagrama em blocos seja passa-baixas, ele inclui sinais com frequências até a faixa de VHF.
- 75 Se o sinal $x(t) = 3 \cos(0,5 \times 10^6 \pi t) + 5 \cos(10^6 \pi t) + 7 \cos(2 \times 10^6 \pi t) + 4 \cos(3 \times 10^6 \pi t)$ for transmitido pelo gerador e a fase permanecer inalterada, então o sinal na entrada do receptor será $y(t) = 3 \cos(0,5 \times 10^6 \pi t) + 5 \cos(10^6 \pi t)$.

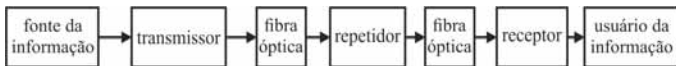
Os satélites geoestacionários são muito utilizados porque acompanham a rotação da Terra e, por conseguinte, proporcionam um ponto de visada fixo a partir de uma estação terrestre. Acerca desse assunto, julgue os próximos itens.

- 81 Além de atenuações, ganhos de antenas e demais parâmetros que influenciam o projeto de sistemas de satélites geoestacionários, outros tipos de influências devem ser considerados nessas comunicações como, por exemplo, o índice pluviométrico da região onde ficarão as antenas e a interferência solar.
- 82 Considerando que a latência na transmissão de um sinal entre a Terra e um satélite geoestacionário seja de, aproximadamente, 250 ms, as comunicações por satélite se tornam inviáveis para a comunicação de dados, uma vez que a latência típica em redes de computadores é de 10 ms.
- 83 A rede VSAT (*very small aperture terminal*), amplamente utilizada em comunicações por satélite, é composta por várias estações VSAT e um *hub* concentrador. Uma topologia comum, nesse tipo de rede, é a topologia em malha (*mesh*), cuja principal característica é o salto duplo, em que uma VSAT só consegue se comunicar com outra VSAT passando pelo *hub*.



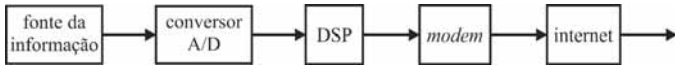
- No circuito ilustrado na figura apresentada, as resistências elétricas dos fios que conectam os elementos desse circuito são desprezíveis. Com base nesse circuito, julgue os itens subsequentes.
- 87 Para minimizar a interferência do voltímetro na medida desse circuito, é necessário que a impedância interna do voltímetro seja a maior possível.
 - 88 A diferença de potencial entre os terminais do resistor R é igual a 4 V, e a diferença de potencial entre o ponto c e o nó terra é igual a -14 V.

Espaço livre



Considerando que a figura acima representa um esquema de teste utilizado em um laboratório de comunicação óptica, julgue os itens seguintes, relativos a comunicações ópticas.

- 84 A atenuação e perda da energia luminosa por dispersão cromática e espalhamento do sinal que chega ao receptor, ocorre devido a uma macro curvatura, por exemplo, quando a fibra sofre uma curva acentuada.
- 85 Os níveis de atenuação e o comprimento de onda na fibra óptica são parâmetros definidos em função do tipo de material utilizado na fabricação dessa fibra.
- 86 As fibras ópticas multimodo, com índice degrau ou índice gradual, apresentam um núcleo de pequeno diâmetro, o que facilita seu alinhamento. No entanto, as desvantagens desse tipo de fibra incluem custo elevado, menor taxa de transmissão e maior atenuação que as fibras monomodo, o que, por sua vez, exige a utilização frequente de repetidores.



Considerando que a figura apresentada ilustra um segmento de sistema de comunicações VoIP, e que, nesse sistema, a voz é a fonte de informação, julgue os itens seguintes.

89 Considerando-se que a figura I ilustra um quantizador normalizado de oito níveis e a figura II representa o sinal emitido pela fonte de informação após a amostragem, cujos valores estão dentro do intervalo [-5,5], é correto afirmar que o sinal digital na saída do conversor será igual a 000001011110111.

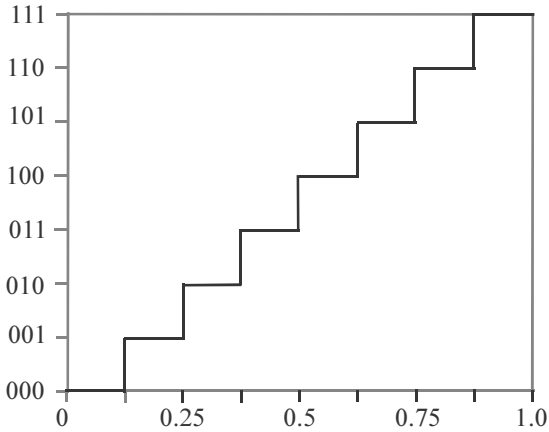


Figura I

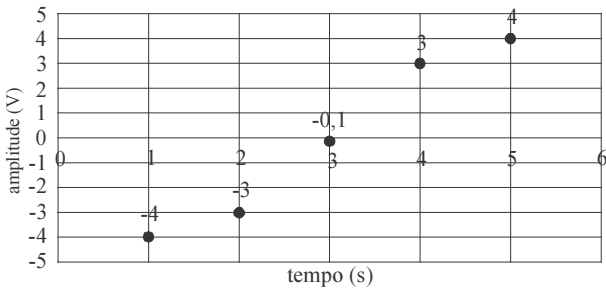
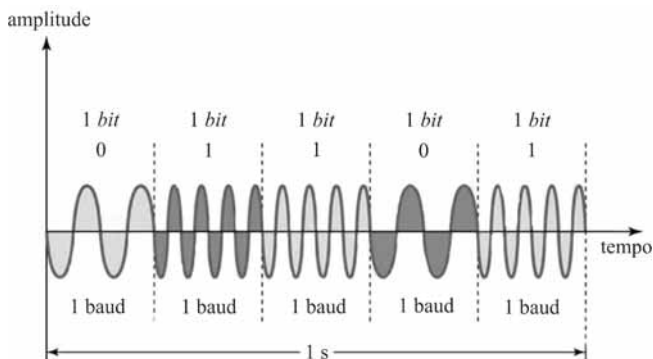


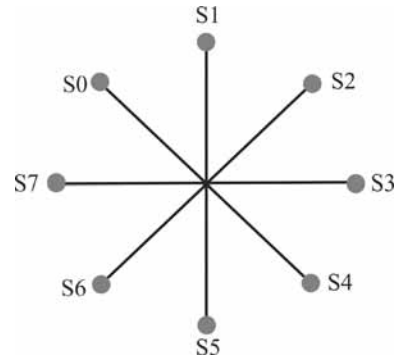
Figura II

90 Se o modem utilizar modulação ASK binária, se a banda no canal de saída permitir transmissão de 4 kbps, e se a transmissão for *full-duplex*, então a banda será de 4 kHz em cada sentido, e ambas portadoras poderão estar em 2 kHz.

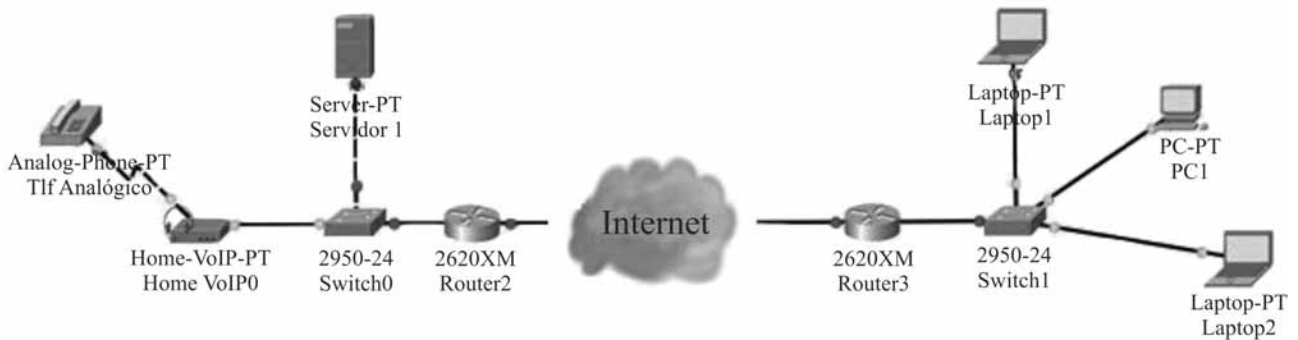
91 A figura a seguir representa um tipo de modulação conhecido como QPSK (*quadrature phase shift keying*).



92 Ao se usar o diagrama constelação, apresentado a seguir, para representar uma modulação N-PSK que codifica N bits em um símbolo, a taxa de transmissão em bits será reduzida por oito.



Espaço livre



Considerando a figura apresentada, que representa um trecho da interconexão entre duas redes, julgue os itens a seguir.

- 93 A comunicação VoIP necessita de um protocolo mais ágil e, portanto, com menor latência. No modelo OSI, o protocolo IP é encapsulado na camada de transporte dentro do protocolo UDP, o qual é mais ágil para as comunicações de voz.
- 94 O tamanho do quadro Ethernet (IEEE 802.3) é variável, pois apresenta campos fixos e campos variáveis. Os campos variáveis são DADOS e FCS (*frame check sum*).
- 95 A configuração de rede no Servidor 1 pode ser:
Endereço IPv4: 10.1.2.1;
Máscara de Sub-rede: 255.1.2.1;
Gateway Padrão IPv4: 10.1.2.1;
Servidor DHCP IPv4: 10.1.2.1;
Servidor DNS IPv4: 10.1.2.1.
- 96 Uma comunicação VoIP necessita do endereço IP de destino para encaminhar os pacotes de voz. Se a comunicação for realizada com um terminal da outra rede e o terminal de origem não tiver o IP do terminal de destino, ele poderá utilizar o protocolo RARP (*reverse address resolution protocol*) para obter o referido IP.

Acerca dos sistemas de transmissão e das fibras ópticas, julgue os itens a seguir.

- 97 Nas fibras ópticas, que são feitas de vidro, a atenuação da luz depende tanto do comprimento de onda da luz quanto de algumas propriedades físicas do vidro.
- 98 Em uma das extremidades da fibra multimodo, é utilizado, para enviar pulsos de luz pela fibra, um diodo emissor de luz; e, na outra extremidade da fibra, utiliza-se um transistor sensível à luz, para detectar os pulsos. A robustez do fotodiodo ao ruído térmico é o que determina o limite prático da taxa de transmissão.
- 99 O uso da WDM, tecnologia de multiplexação por divisão de comprimentos de onda, a qual tem por objetivo aumentar a capacidade de transmissão, permite melhorar a relação entre custos e *bits* transmitidos para aplicações de longas distâncias, uma vez que um único regenerador óptico é utilizado para um grupo de canais.
- 100 Um enlace DWDM, utilizado para a integração de serviços que exigem alta capacidade, dispensa o uso de amplificadores ópticos em longas distâncias. Na transmissão, são utilizados LEDs, que são mais baratos que os *lasers* e satisfazem às exigências da tecnologia DWDM.
- 101 As fibras ópticas do tipo monômodo apresentam, atualmente, taxas de transmissão máxima de 100 Gbps, que é um limite estabelecido pelo fabricante com base na demanda do mercado, e não um limite prático decorrente da incapacidade de se converterem sinais elétricos em ópticos a velocidades superiores a tal limite.

A respeito de criptografia, julgue os itens subsequentes.

- 102 Os algoritmos de criptografia podem ser utilizados para proteger os tráfegos na rede de Internet. O algoritmo IPsec, que opera na camada IP e criptografa os fluxos de pacotes de estação para estação por meio de uma chave simétrica, pode ser utilizado no modo de transporte e de tunelamento.
- 103 Duas chaves são exigidas ao se utilizarem algoritmos de chave pública. Uma delas, a chave pública, cujos algoritmos são menos robustos que os algoritmos de chave simétrica, é usada para criptografar as mensagens para um usuário que faz uso de uma chave privada para descriptografá-las.

Julgue os próximos itens, relativos a redes LAN sem fio.

- 104 Em geral, existem dois tipos de dispositivos em redes WLAN: a estação e o ponto de acesso. Um conjunto de estações interligadas a um ponto de acesso compõe uma rede denominada BSS (*basic service set*). Uma vez que as redes *wi-fi* são redes não planejadas quanto à sua disposição, é comum ocorrer a sobreposição de mais de uma rede BSS, o que leva à degradação do desempenho de uma rede *wi-fi*.
- 105 No padrão IEEE 802.11, a camada física é subdividida em outras duas camadas: PMD (*physical medium dependent*), que converte os dados em *bits*, modula e codifica o sinal, e PLCP (*physical layer convergence procedure*), que adiciona um sinal de preâmbulo e um cabeçalho aos dados. Do mesmo modo, a camada de enlace também é subdividida em duas camadas: MAC (*medium access control*), que adiciona informações ao *frame* da camada física, e o LLC (*logical link control*), que faz interface com a camada de rede.
- 106 A principal diferença entre os protocolos CSMA/CD e CSMA/CA é a capacidade que os nós que utilizam o CSMA/CD têm de identificar quando ocorrem as colisões, isto é, os nós são capazes de transmitir e ouvir o meio ao mesmo tempo. Em ambos os protocolos citados, o *backoff* cresce exponencialmente com o número de colisões e, se os pacotes de dados enviados por um nó forem recebidos corretamente, o receptor enviará um *frame* de confirmação.
- 107 Embora os modelos de referência TCP/IP e OSI apresentem semelhanças quanto a sua estrutura de protocolos independentes, os protocolos existentes se adaptam mais facilmente aos modelos de referência TCP/IP, que possuem mais camadas que os modelos OSI.
- 108 A maior parte dos dispositivos *wi-fi* opera, principalmente, em duas faixas de frequência reservadas para ISM *industrial, scientific and medical* — 2,4 GHz e 5 GHz. Outros sistemas também podem operar nessas faixas, mas o *wi-fi* tem a prioridade do uso do espectro.

Julgue os itens seguintes, referentes a roteadores e *switches*.

- 109 Diferentemente dos *switches*, que apenas conectam duas ou mais LANs e que operam na camada de enlace, os roteadores realizam operações na camada de rede e atuam diretamente sobre o pacote IP, removendo o cabeçalho do quadro e repassando a informação útil ao algoritmo de roteamento que redireciona o pacote para o melhor caminho.
- 110 Os enlaces de redundâncias aumentam a confiabilidade na transmissão de pacotes entre LANs conectadas por *bridge*, mas saturam a topologia de rede com *loops*. A solução para esse problema é utilizar o algoritmo *spanning tree*, que reduz o número de conexões ativas entre as *bridges* construindo uma topologia virtual livre de *loops*. Porém, para redes atuais que necessitem de alta disponibilidade, o protocolo STP é considerado lento, sendo o protocolo *rapid spanning tree protocol* uma alternativa.

Acerca das redes IP, julgue os itens subsecutivos.

- 111 Entre as características do protocolo de roteamento OSPF, estão a capacidade de permitir ao roteador introduzir rotas aprendidas de *gateways* exteriores, de utilizar o algoritmo de roteamento por estado de enlace para que cada roteador calcule o caminho mais curto e de não permitir que um administrador atribua um custo para cada rota.
- 112 O BGP, um protocolo por vetor de distância feito para roteamento de sistemas autônomos com conexões TCP entre os roteadores BGP, compara não apenas a distância mínima entre os roteadores, mas também as políticas a serem consideradas para selecionar o melhor caminho.
- 113 Para que o serviço de *multicast* possa ser utilizado, a estação deve implementar o protocolo IGMP (*Internet group management protocol*). Uma das funcionalidades desse protocolo é incluir ou remover novas estações ou difusores *multicast* na rede. Estações e roteadores devem ser capazes de lidar com endereço IP *multicast*.
- 114 O MPLS (*multiprotocol label switching*) é um protocolo de roteamento que oferece rapidez no encaminhamento dos pacotes rotulados para o próximo roteador. Essa rapidez ocorre devido não somente ao mapeamento do rótulo a um índice da tabela de roteamento do próximo roteador, mas também à não necessidade de se mudar o rótulo do pacote. Pacotes que apresentam os mesmos rótulos e a mesma classe de serviço são indistinguíveis entre si e, assim, recebem o mesmo tipo de tratamento.
- 115 Uma vez que o protocolo MPLS não pertence às camadas 2 e 3 e é independente delas, uma rede MPLS pode encaminhar pacotes IP, pacotes que não sejam IP e pacotes IP por redes não IP.

No que se refere a gestão de projetos e a legislações profissionais pertinentes, julgue os itens que se seguem.

- 116 O *product backlog*, lista das principais funcionalidades que o produto ou projeto tem de executar, é um dos artefatos mais importantes do *framework* ágil do *scrum*, sendo construído apenas pelo *product owner* e pelo *time* de execução.
- 117 *Sprints* são períodos curtos e regulares utilizados para a execução de um determinado conjunto de tarefas no *scrum*. Para se determinarem os subconjuntos de itens a serem executados em um *sprint*, um *sprint planning* é realizado pelo *product owner*, pelo *time* de desenvolvimento e pelo *scrum master*. Com base na meta determinada para o *sprint*, o *time* de desenvolvimento prioriza os itens, e um esforço para cada item é estimado.
- 118 O *scrum master* é responsável pelo acompanhamento diário da execução das atividades e atua como facilitador junto ao *time* para resolver impedimentos que inibem a produtividade do *time*. O *scrum master* tem autoridade sob o *time* de execução e possui a mesma função de um gerente de projeto em projetos *waterfall*.
- 119 Diferentemente da abordagem de gerência de projetos *waterfall*, que é orientada ao planejamento detalhado e de execução sequencial, o *scrum* é fundamentado em um desenvolvimento incremental e iterativo que permite maior adaptação e antecipação dos potenciais problemas.
- 120 A Resolução n.º 078 do Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura (CONFEA) define as atribuições e os serviços do engenheiro electricista que estejam vinculados à área de telecomunicações.