

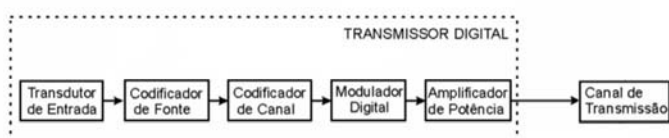
-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

Em relação à comutação digital, julgue os itens a seguir.

- 51 Quando o sistema possui comutação e transmissão digitais, há uma queda de desempenho devido às sucessivas etapas de conversão analógico-digital e digital-analógica.
- 52 Na comutação espacial, as palavras de código mudam de linha multiplexada no tempo e também mudam de *time slot*.
- 53 Em uma estrutura espacial-temporal-espacial, o primeiro estágio espacial faz a expansão do tráfego.
- 54 Uma das vantagens da comutação espacial é a ausência de retardo na comutação.
- 55 Na comutação temporal, se o número de portas de saída for maior que o número de portas de entrada, o sistema é dito com bloqueio.

Acerca dos indicadores de desempenho dos sistemas de comunicação, julgue os próximos itens.

- 56 Para uma boa recepção de sinal de vídeo, o valor mínimo da relação sinal/ruído em sistemas digitais deve ser maior que o referido valor em sistemas analógicos.
- 57 A eficiência de uso do espectro do CDMA é superior à do GSM, considerando-se sistemas típicos.
- 58 A modulação 1024-QAM possui uma menor eficiência em relação à probabilidade de erro de bite se comparada à modulação 64-QAM.
- 59 Comparando-se a probabilidade de erro de bite, a modulação QAM possui melhor desempenho que a ASK.



Considerando o diagrama de blocos simplificado de um transmissor digital anteriormente apresentado, julgue os itens que se seguem.

- 60 No modulador digital com 256 sinais disponíveis para transmissão, cada vez que um sinal é transmitido, 8 bites são enviados através do canal.
- 61 O ruído interno presente nos equipamentos de transmissão e recepção é gerado pelas colisões de elétrons da corrente elétrica nos dispositivos semicondutores e resistivos desses equipamentos.
- 62 Caso o sinal que entra no codificador de fonte seja contínuo, será necessária uma etapa de quantização antes do processamento no codificador.
- 63 O codificador de canal insere informação redundante à sequência de informação para aumentar a confiabilidade da informação recebida no receptor.

Julgue os itens subsequentes, a respeito de modulações analógica e digital.

- 64 A modulação ASK bipolar possui componente em quadratura igual a zero.
- 65 Ao se utilizar quantização linear na modulação PCM, os sinais de pequena amplitude sofrem menor interferência do ruído de quantização.
- 66 Uma modulação 128-QAM possui constelação quadrada.
- 67 Na modulação AM-SSB, a supressão da portadora é realizada pelo modulador balanceado e a eliminação de uma das bandas laterais, por um filtro passa-faixa.
- 68 Na transmissão analógica com modulação em frequência, com a maior frequência do sinal modulante de 15 kHz e desvio máximo da portadora de 75 kHz, a banda ocupada na transmissão é de 180 kHz.

Tendo por base os tipos de código utilizados na codificação de canal, julgue os itens seguintes.

- 69 Um codificador convolucional com um registrador de deslocamento de dois estágios possui uma máquina de estados com quatro estados.
- 70 Em um sistema digital, o codificador de canal é capaz de manter a taxa de erro dentro de um limite máximo aceitável pelo usuário.
- 71 O peso da palavra código $c = [1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1]$ é igual a 2.
- 72 Se a taxa de transmissão de dados de um sistema é maior que a capacidade do canal, existe um código corretor de erro que permite transmitir a informação com qualidade suficiente.

Julgue os itens a seguir, relativos às técnicas de multiplexação em frequência (FDM) e no tempo (TDM).

- 73 Se comparada ao FDM, uma das desvantagens da técnica do TDM com PCM é a necessidade de utilização de diversos filtros.
- 74 Na FDM, pode ser transmitido um sinal cossenoidal não modulado para facilitar a sintonia na recepção.
- 75 Se um MUX PCM utiliza um comutador que amostra 100 canais de voz a 4 kHz cada um, com codificação de 8 bites por amostra, a taxa de amostragem é de 32 kbits/s.

Com relação a comunicações ópticas, julgue os itens a seguir.

- 76 A atenuação e a difração das ondas eletromagnéticas na faixa óptica tornam o uso do sistema *wireless* óptico inviável, sobretudo para grandes distâncias.
- 77 Em comparação à situação no espaço livre, um sinal luminoso que se propaga em uma fibra óptica com índice de refração igual a 1,8 terá o valor do comprimento de onda multiplicado por um fator de 0,9.
- 78 A fibra óptica é considerada um guia de ondas, pois o sinal fica confinado na estrutura da fibra.
- 79 A propagação da onda eletromagnética ao longo da fibra óptica ocorre devido ao fenômeno de difração da onda no núcleo da fibra.
- 80 A dependência da velocidade da onda em função da frequência na fibra óptica é um problema de fácil correção; por isso, não é um problema grave em sistema de comunicação por fibra óptica.
- 81 Para uma fibra com 20 dB de atenuação, a potência do sinal na saída da fibra será 100 vezes menor que na entrada.
- 82 Uma das desvantagens do sistema de comunicação que utiliza fibra óptica é a interferência no sinal causada por campos eletromagnéticos externos.

Julgue os itens subsequentes, a respeito de sistemas digitais de radiodifusão.

- 83** O sistema de rádio digital IBOC (*in band on channel*) tem como principal vantagem o uso simultâneo das faixas de AM e FM entre os sistemas analógico e digital.
- 84** Independentemente do padrão de implementação do rádio digital, o sistema permitirá que um sinal analógico seja detectado por qualquer sistema digital em operação.
- 85** Uma das principais vantagens do rádio digital é a melhoria da qualidade do som: por comparação, o rádio AM fica com qualidade de FM; e o rádio FM, com qualidade de CD.

Com relação a elementos de interconexão de redes de comunicação, julgue os itens a seguir.

- 86** Duas ou mais estações transmitindo quadros ao mesmo tempo geram colisão no meio físico compartilhado.
- 87** O segmento de rede composto por um *hub* de 24 portas possui 24 domínios de colisão, sendo um para cada porta do equipamento.

Julgue os próximos itens, a respeito dos campos do IPv4.

- 88** O campo ECN (*Explicit Congestion Notification*) é utilizado para o descarte de pacotes e constitui um recurso obrigatório que os *endpoints* devem implementar, segundo a RFC do IP.
- 89** O campo IHL (*Internet Header Length*) contém o tamanho do cabeçalho do pacote IP; o tamanho mínimo permitido equivale a 20 bytes.

Acerca das características de uma rede local (LAN), julgue os itens subsecutivos.

- 90** Em uma LAN, os dispositivos podem usar uma única conexão com a Internet, compartilhar arquivos entre si e imprimir em impressoras compartilhadas.
- 91** Em função de suas características fundamentais, uma LAN pode ser classificada como pequena ou grande; entretanto, ela pode suportar no máximo 254 computadores por segmento de domínio de *broadcast*.

Com base no padrão IEEE 802.11ax, também conhecido como WIFI 6, julgue os itens seguintes.

- 92** O padrão IEEE 802.11ax não prevê compatibilidade com o padrão IEEE 802.11ac.
- 93** O referido padrão prevê o uso de OFDMA (*Orthogonal Frequency Division Multiple Access*) ao custo de aumentar a sobrecarga e reduzir a latência.

Julgue os itens a seguir, a respeito do CSMA/CD (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*), considerando as principais características de *switches* Ethernet e seu funcionamento na camada 2 do modelo OSI.

- 94** No uso do CSMA/CD, o preâmbulo, composto por 7 octetos, é responsável por permitir a sincronização do receptor com o remetente para que seja localizado o início do quadro.
- 95** CSMA/CD é um algoritmo de acesso ao meio compartilhado e, antes de uma transmissão ser realizada, é necessário determinar se o canal e seus recursos estão disponíveis.

Com relação ao padrão IEEE 802.11n utilizado em redes sem fio, julgue os itens a seguir.

- 96** No padrão IEEE 802.11n, a largura de canal pode ser de 20 MHz ou de 40 MHz.
- 97** Esse padrão, que utiliza o espectro na banda de 2,4 GHz, não é compatível com a banda de 5 GHz.

Considerando que uma rede IPv4 possui um *range* de endereços limitado a um endereço classe C, julgue os itens subsequentes.

- 98** Uma máscara de rede classe C possui 4 bytes, por padrão.
- 99** O endereço IP 172.16.10.1/24 é um exemplo de endereço classe C.
- 100** Na rede em questão, se o endereço IP 192.168.10.10/25 e o endereço IP 192.168.10.254/25 estiverem em uso, então ambos estarão no mesmo domínio de *broadcast* da rede.

Um dos conceitos trazidos pelo 5G é o da numerologia, que, em conjunto com a multiplexação por divisão em frequência ortogonal (OFDM) e o fatiamento da rede (*network slicing*), dá à quinta geração dos sistemas móveis celulares flexibilidade suficiente para garantir qualidade de serviço (QoS) em casos de uso diversos, que exigem requisitos bem distintos, muitas vezes divergentes.

Tendo como referência o texto precedente, julgue os itens seguintes.

- 101** Para determinada largura de banda que for alocada ao sistema, quanto maior for a numerologia empregada em um fatiamento da rede, menor será o espaçamento entre subportadoras OFDM e maior será a taxa de transmissão alcançável.
- 102** Um fatiamento de rede que opere com maior numerologia terá menos dificuldade em atender a requisitos de baixa latência que um fatiamento de rede que opere com menor numerologia.
- 103** A flexibilidade do sistema 5G mencionada no texto advém, em parte, da capacidade do sistema de operar com duração de *frame* (quadro) variável e com ajuste dinâmico para cada usuário dentro da área de cobertura da célula, o que permite ajustar os parâmetros do sistema às condições do canal de comunicação.
- 104** No 5G, é possível operar com ordem de modulação diferente entre blocos de recursos distintos, o que permite oferecer taxas de transmissão diferentes aos usuários dentro de um mesmo *subframe*.
- 105** O tempo de guarda entre símbolos OFDM é empregado com o intuito de se mitigar a interferência intersimbólica; porém, quanto maior for o tempo de guarda, menor será a taxa de transmissão alcançável no fatiamento de rede, se forem mantidos inalterados os demais parâmetros do sistema.

Nas pilhas de protocolos empregadas nos planos de usuário e de controle da rede de acesso via rádio (RAN) do 5G, incluem-se os protocolos RLC (*radio link control*), PDCP (*packet data convergence protocol*), SDAP (*service data adaptation protocol*) e RRC (*radio resource control*). Acerca dessas pilhas de protocolos, julgue os itens subsequentes.

- 106** O escalonamento da transmissão de dados por meio da camada física é controlado pelo protocolo RLC, que também provê a escolha do esquema de modulação e de codificação de canal a ser utilizado em determinado *subframe*.
- 107** O SDAP, encontrado apenas na pilha de protocolos do plano de usuário, consiste em um protocolo de sinalização entre o núcleo da rede 5G e o equipamento de usuário, realizando o gerenciamento das sessões de dados e da mobilidade do usuário nas áreas de cobertura do sistema móvel celular.
- 108** O RRC, encontrado apenas na pilha de protocolos do plano de controle, consiste em um protocolo de sinalização, implementando funções que atuam no estabelecimento de conexões entre o equipamento móvel e a estação gNB.
- 109** O PDCP implementa funções de transporte de dados que incluem compressão de cabeçalho e proteção de integridade e encriptação de dados.

Com relação às tecnologias empregadas na terceira geração de sistemas de comunicações móveis celulares, julgue o itens que se seguem.

- 110** Tanto o HSPA quanto o EVDO são capazes de oferecer taxas de transmissão superiores a 150 Mbps, ao empregarem técnicas de múltiplo acesso ao meio de comunicação do tipo não ortogonal, que permitem obter ganhos de multiplexação em canais altamente dispersivos.
- 111** O W-CDMA, empregado no UMTS, utiliza técnicas de espalhamento espectral com portadoras de 5 MHz de largura de banda. Com o objetivo de atingir maiores taxas de transmissão de dados e melhorar a experiência em banda larga dos usuários, foi proposta a solução HSPA, que introduziu, durante a fase de evolução do UMTS, o emprego de modulação de ordem superior, a agregação de portadoras e de sistemas MIMO, que utilizam múltiplas antenas na transmissão e na recepção dos dados.

Entre os componentes principais da rede LTE, empregada em sistemas de comunicação móvel de quarta geração, encontram-se o MME (*mobility management entity*), o SGW (*serving gateway*) e o PGW (*packet data network gateway*). Com relação ao LTE, à sua arquitetura e a tecnologias empregadas, julgue os itens a seguir.

- 112** Tanto o MME quanto o SGW são componentes do núcleo da rede móvel e utilizam variações da interface S1 para a comunicação com componentes da rede de acesso via rádio.
- 113** O LTE emprega o espalhamento espectral como forma de mitigar os efeitos do canal de comunicação dispersivo, o que garante taxas de transmissão acima de 1 Gbps e latência inferior a 1 ms.
- 114** As funções de ativação e desativação do serviço de transporte de dados denominado *bearer* são executadas pelo PGW, de forma a prover conectividade entre um equipamento móvel de usuário e uma rede externa ao sistema móvel, tal como a Internet, com atributos de QoS configuráveis pela operadora do sistema.

Com relação aos sistemas de comunicação móvel celular, julgue os itens subsequentes.

- 115** Diferentemente do 5G, o LTE possui arquitetura embasada em *software*, que permite a virtualização das funções de rede bem como o emprego de conceitos de redes definidas por *software*.
- 116** A área de cobertura de uma célula do sistema móvel é impactada pela frequência de operação da portadora utilizada; assim, a área de cobertura tende a ser menor quanto maior for a frequência de operação da portadora utilizada na célula, mantidas as demais condições de propagação da onda eletromagnética no ambiente da célula.
- 117** O LTE provê suporte à comunicação IoT por meio da tecnologia NB-IoT, que integra aos canais lógicos, de transporte e físicos do LTE capacidades de comunicação do tipo máquina, permitindo atingir taxas de transmissão de até 10 Mbps tanto no *uplink* quanto no *downlink*.
- 118** O desvanecimento de pequena escala não seletivo em frequência, caso presente em um canal de comunicação móvel, é capaz de acarretar degradação da taxa de erro na detecção de símbolos transmitidos, quando se o compara com o canal AWGN (*additive white gaussian noise*).
- 119** O emprego de técnicas de diversidade do tipo *maximum ratio combining* é eficaz na mitigação dos efeitos causados pelo desvanecimento de pequena escala seletivo em frequência, presente no canal de comunicação móvel com *delay spread* acentuado.

- 120** O esquema de reuso de frequência do tipo fracional permite empregar fator de reuso de frequência superior a 1 na borda das células, enquanto emprega fator de reuso de frequência igual a 1 no interior de cada célula de um sistema móvel. Essa estratégia busca contribuir na mitigação da interferência co-canal na borda da célula e, por consequência, no aumento da taxa de transmissão de dados para usuários que se encontrem na borda da célula.

Espaço livre