

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

Julgue os itens que se seguem, a respeito de sistemas de numeração.

- 51 O binário 1111010101110011110 é igual a F579E em hexadecimal.
- 52 O número 25 em decimal é igual a 11001 na base binária.

Julgue os itens seguintes, relacionados à álgebra booleana.

- 53 Se L1 e L2 forem variáveis booleanas que representem duas lâmpadas em uma sala, então a situação em que a sala estará iluminada apenas quando ambas as lâmpadas estiverem acesas será representada pela expressão booleana $F = L1 \cdot L2$.
- 54 Considere que, para ser patenteada, uma invenção deve satisfazer as seguintes características representadas pelas variáveis booleanas A, B e C: se a invenção é uma novidade, A é verdadeiro; se a invenção apresenta atividade inventiva, B é verdadeiro; se a invenção possui aplicação industrial, C é verdadeiro. Nessa situação, a expressão booleana F que representa a condição em que uma patente será aprovada, com base nessas características, é $F = AB + AC + BC$.

No que se refere a aplicações e princípios da eletrônica digital, julgue os itens que seguem.

- 55 Conforme o primeiro teorema de De Morgan, o complemento do produto de duas variáveis é igual à soma dos complementos das variáveis individuais; em termos de portas, ele pode ser expresso por $\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$.
- 56 Em comparação com outras tecnologias de circuitos integrados digitais, uma das vantagens dos dispositivos lógicos programáveis é gerar um ciclo de projeto com menor tempo de execução e custos reduzidos.
- 57 A expressão $S = \overline{A} + \overline{B} + \overline{C}$ é a simplificação da expressão $S = \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC}$.
- 58 A família TTL (*transistor-transistor-logic*) é a família de lógica digital que apresenta a menor dissipação de energia, enquanto a ECL (*emitter-coupled logic*) se destaca pela sua velocidade, considerada a mais rápida entre todas as famílias lógicas.
- 59 Um circuito combinacional caracteriza-se por dependência do valor atual: nele, o valor da saída no instante t depende exclusivamente da combinação dos valores das entradas nesse instante, e os estados anteriores não têm relevância. Já o circuito sequencial caracteriza-se pela influência de entradas anteriores: nele, o valor da saída no instante t não depende apenas dos valores das entradas nesse instante, mas também da sequência das entradas anteriores.
- 60 Considere um sistema digital, composto por *flip-flops* e portas lógicas, que opere de acordo com a equação de estado $Q_{n+1} = D \oplus Q_n$, em que D é a entrada e Q_n é o estado atual. Nesse caso, o próximo estado Q_{n+1} será o resultado da operação OU entre a entrada D e o estado atual Q_n .
- 61 O *flip-flop* é um dispositivo adequado para a transformação de dados de série para dados em paralelo, enquanto o decodificador é apropriado para a conversão do código BCD para um *display* de sete segmentos.
- 62 Um conversor digital-analógico de 5 bits que produz 0,3 V na saída quando a entrada é 00001 produzirá 9,3 V de saída se a entrada for 11111.
- 63 Para a multiplexação de 32 canais de entrada por meio da associação de 4 multiplexadores de 8 canais cada, é correto conectar, em cada multiplexador, os mesmos sinais de controle (*select*) e conectar, às entradas correspondentes de cada multiplexador, os sinais de dados dos 32 canais.

- 64 Um demux (demultiplexador) é um circuito lógico que aceita uma entrada de dados e a distribui por várias saídas, com base em linhas de seleção, ao passo que o decodificador utiliza as linhas de seleção como linhas de entrada.

Julgue os itens seguintes, quanto a temporizadores, microprocessadores e microcontroladores.

- 65 Uma das premissas do temporizador com tempo de retardo é que a carga seja acionada antes desse tempo e agilize a velocidade de resposta.
- 66 Multivibradores monoestáveis apresentam um estado estável e um estado não estável na saída; por sua vez, os multivibradores astáveis apresentam dois estados não estáveis na saída.
- 67 No PWM (*pulse width modulation*), a saída é projetada para fornecer pulsos com largura de tempo em estado alto ajustável por meio de *software*, o que permite controlar a intensidade média do sinal PWM. Ao se ajustar o ciclo de trabalho, é possível variar a quantidade de energia entregue ao componente ou dispositivo conectado à saída PWM, oferecendo controle preciso sobre o sistema.
- 68 Um contador de ondulação de oito estágios que use um *flip-flop* com atraso de propagação de 45 ns e largura de pulso do estroboscópio de 40 ns terá operação adequada se a frequência do sinal de entrada for de 2,5 MHz, aproximadamente.
- 69 O microcontrolador oferece diferentes protocolos de comunicação serial, incluindo UART/*Enhanced* UART, SPI, I2C e CAN *bus*, cada um destinado a finalidades específicas, como a comunicação entre periféricos, *chips* e ambientes industriais.
- 70 Em programas para armazenar valores nos microcontroladores, apenas variáveis do tipo `Int` podem ser utilizadas.

Acerca de instrumentos utilizados em sistemas de telecomunicações e eletrônicos, julgue os itens a seguir.

- 71 O gerador de funções é um dispositivo que fornece uma variedade de formas de onda controladas, para serem utilizadas na avaliação e verificação de desempenho de um equipamento sob teste.
- 72 O analisador de rede é capaz de medir diversas características de transferência, como resposta em frequência, perda de retorno, perda de conversão e ganho *versus* frequência; ele permite uma análise detalhada das propriedades de um sistema, identificando como o sistema responde a diferentes estímulos em várias frequências.
- 73 O analisador de espectro permite visualizar a forma de onda de sinais modulados, essenciais para compreender a transmissão de dados através de cabos coaxiais e fios de par trançado, sendo útil apenas na análise de sistemas de comunicação via cabo.
- 74 Em um osciloscópio, o botão `DC OFFSET` permite somar ao sinal de saída um sinal alternado cujo valor pode ser variado continuamente entre $-x$ V e $+x$ V, dependendo do fabricante.
- 75 Para minimizar a interferência das pontas de prova de um osciloscópio, é correto elevar a resistência de entrada do osciloscópio de 10 M Ω para 100 M Ω , o que significa uma atenuação de dez vezes no sinal detectado pela ponta de prova.

Em determinada aplicação de telefonia digital, sinais analógicos de voz são digitalizados no sistema transmissor, transmitidos por um sistema digital e, enfim, são reconstruídos no sistema receptor.

Nessa aplicação, a digitalização é composta de três etapas: filtragem *anti-aliasing*, amostragem e quantização, nessa ordem. Na etapa de filtragem *anti-aliasing*, usa-se um filtro passa-baixas ideal com frequência de corte de 10 kHz. Na etapa de amostragem, usa-se um circuito de *sample-and-hold*. Na etapa de quantização, usa-se um conversor A/D com 512 níveis de classificação.

Por sua vez, a reconstrução é composta de duas etapas: conversão D/A e filtragem de reconstrução. Na etapa de conversão D/A, usa-se um sistema capaz de inverter adequadamente o processo de conversão A/D realizada no sistema transmissor. Na etapa de filtragem de reconstrução, usa-se um filtro passa-baixas ideal com frequência de corte de 10 kHz.

Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 76** A amostragem deve ser realizada a uma taxa de, no mínimo, 10.000 amostras por segundo, de modo a evitar *aliasing*.
- 77** Caso a amostragem seja realizada a uma taxa de 5.000 amostras por segundo, uma eventual componente de 3 kHz presente no sinal analógico de voz será reconstruída, no sistema receptor, como uma soma de componentes de 2 kHz, 3 kHz, 7 kHz e 8 kHz.
- 78** A conversão A/D deve ser realizada usando-se, no mínimo, uma profundidade de 9 *bits* para codificar cada amostra do sinal.
- 79** O efeito do circuito de *sample-and-hold* equivale a uma filtragem passa-altas.

Um filtro analógico é caracterizado pela seguinte equação diferencial:

$$\frac{d}{dt}y(t) + 10y(t) = \frac{d}{dt}x(t),$$

em que $x(t)$ é o sinal de entrada, $y(t)$ é o sinal de saída e t é dado em segundos.

Com base nessas informações e considerando $s = j\omega$, julgue os itens que se seguem.

- 80** O ganho do referido filtro para a frequência $\omega = 10$ rad/s é de aproximadamente -20 dB.
- 81** A resposta em frequência da função de transferência do referido filtro é dada por $\frac{j\omega}{10+j\omega}$.
- 82** O módulo da função de transferência do filtro em questão é dado por $\sqrt{\frac{\omega^2}{\omega^2+100}}$.
- 83** O filtro em apreço é um filtro passa-baixas de 1.^a ordem.

Considerando o sinal de tempo discreto $x[n] = \left(\frac{2}{5}\right)^n u[n]$ e sabendo que a transformada Z de $x[n]$ é $X(z)$, julgue os próximos itens.

- 84** $X(z) = \frac{1}{1-\frac{2}{5}z^{-1}}$.
- 85** $X(z)$ tem um zero em $z = 0$ e um polo em $z = \frac{2}{5}$.
- 86** A região de convergência de $X(z)$ é $|z| > 0$.

Considerem-se os cinco sinais de tempo discreto $x_1[n]$, $x_2[n]$, $x_3[n]$, $x_4[n]$ e $x_5[n]$. Considere-se, ainda, que esses sinais apresentem valores não nulos para $0 \leq n < N$ e valores nulos para $n < 0$ ou $n \geq N$. Considere-se, também, que a transformada de Fourier discreta de N pontos de cada um desses sinais seja, respectivamente: $X_1[k]$, $X_2[k]$, $X_3[k]$, $X_4[k]$ e $X_5[k]$.

Com base nessas informações e sabendo que $X_3[k] = X_1[k] \cdot X_2[k]$ e que $X_4[k] = W_N^{km} X_1[k]$, em que $W_N = e^{-j\frac{2\pi}{N}}$, e, ainda, que $x_5[n] = 8x_1[n] + 9x_2[n]$, julgue os itens a seguir.

- 87** $x_3[n]$ corresponde à convolução linear do sinal $x_1[n]$ com o sinal $x_2[n]$, isto é, $x_3[n] = \sum_{m=-\infty}^{\infty} x_1[m]x_2[n-m]$.
- 88** $x_4[n]$ corresponde a um deslocamento no tempo do sinal $x_1[n]$, isto é, $x_4[n] = x_1[n-m]$.
- 89** Se $X_1[k]$ for calculado usando-se a transformada rápida de Fourier, então a complexidade computacional será reduzida pela metade se comparada à complexidade computacional do cálculo de $X_1[k]$ pela transformada de Fourier discreta tradicional.
- 90** $X_5[k] = 8X_1[k] + 9X_2[k]$.

Um filtro digital é caracterizado pela seguinte equação de diferenças:

$$y[n] - \frac{3}{7}y[n-1] = x[n],$$

em que $x[n]$ é o sinal de entrada e $y[n]$ é o sinal de saída.

Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 91** A função de transferência do referido filtro é $H(z) = \frac{1}{1-\frac{3}{7}z^{-1}}$, com região de convergência $|z| > \frac{3}{7}$.
- 92** O filtro em questão consiste em um passa-baixas de 1.^a ordem, logo tem um zero em $z = 0$ e polo em $z = \frac{3}{7}$.
- 93** Em uma implantação, em tempo real, do referido filtro em um processador digital de sinais, serão necessárias, no mínimo, duas operações MAC (*multiply-accumulate*) para se calcular cada amostra do sinal de saída.
- 94** O filtro em apreço é do tipo FIR (*finite impulse response*) e sua resposta ao impulso é $h[n] = \left(\frac{3}{7}\right)^n u[n]$.
- 95** O referido filtro é um sistema causal e estável.

No que diz respeito a TV digital, julgue os itens seguintes.

- 96** A modulação OFDM envia múltiplos sinais em uma mesma frequência através da multiplexação por divisão de frequência.
- 97** O protocolo MPEG-2 é utilizado na camada de modulação do modelo de TV digital presente no Brasil.
- 98** Uma das vantagens da camada de *middleware* é permitir a portabilidade de aplicações para diferentes receptores que suportem o *middleware* adotado.
- 99** O ATSC evoluiu para uma arquitetura de sistema em camada única.
- 100** A técnica SISO possui um melhor desempenho para a redução de interferências destrutivas que a técnica MISO.

Referentemente à codificação de áudio, julgue os itens subsequentes.

- 101** Nos codificadores *lossless*, não há perdas geradas no momento da compressão.
- 102** Nos codificadores *lossless*, quanto maior for a quantidade de informação redundante no áudio, maior será o tamanho do arquivo ao final da compressão.
- 103** Os codificadores com perda consideram as características da audição humana para detectar informações ignoradas pelo ouvido humano.
- 104** Os codificadores de sub-banda exploram as redundâncias do sinal de áudio no domínio do tempo.
- 105** Uma das desvantagens da codificação por transformação é a sua capacidade de trabalhar somente com áudio de baixa fidelidade.

Considerando o processamento de sinais de áudio, julgue os itens seguintes.

- 106** Se a banda do sinal de áudio de um CD for de 20 kHz, então, para que ele possa ser perfeitamente reconstruído, a frequência de amostragem deverá ser de, no mínimo, 30 kHz.
- 107** Um dos problemas encontrados em decomposição por sub-bandas de um sinal de áudio é a resposta imperfeita em frequência dos filtros digitais.
- 108** A utilização de sobreamostragem simplifica o *hardware* analógico utilizado em um sistema de som, mas, por outro lado, aumenta a taxa de dados.
- 109** Os algoritmos de codificação de áudio operam sobre o sinal contínuo no tempo.
- 110** O uso de conversor analógico-digital Sigma-Delta dificulta a utilização de sobreamostragem em sistemas de alta-fidelidade.

Em relação às metodologias e tecnologias envolvidas no processamento digital de imagens, julgue os próximos itens.

- 111** Uma imagem colorida é uma função bidimensional discreta cujas variáveis são espaciais, e o valor da função em qualquer ponto é inversamente proporcional à intensidade luminosa.
- 112** O processamento digital de imagens se inicia com a captura da imagem, a qual pode ser considerada como a iluminação refletida na superfície dos objetos.
- 113** O pré-processamento envolve a filtragem de ruídos introduzidos por sensores e a correção das distorções advindas do próprio sensor.
- 114** Para separar o objeto do pano de fundo, podem ser utilizadas técnicas como segmentação, regularização e modelagem.
- 115** Combinando-se três a três e em diferentes intensidades as cores primárias do modelo cromático RGB, obtêm-se as cores secundárias ciano, magenta e amarelo.

Julgue os itens que se seguem, relativos ao processamento e à codificação de vídeos.

- 116** Em um sinal de vídeo entrelaçado, a varredura das linhas de tela primeiramente percorre as linhas ímpares e depois as pares.
- 117** Os padrões MPEG especificam o processo de codificação, mas não estabelecem os requisitos de sintaxe e semântica das sequências de *bits* e o processo de decodificação.
- 118** O MPEG utiliza o processo de subamostragem de cor, no qual são levadas em consideração as características do sistema visual humano.
- 119** Uma fonte de sinal de vídeo colorido deve ter três componentes: uma de luminância e duas de cromaticidade, que, combinadas, definem a tonalidade da cor.
- 120** Os valores de *pixels* são independentes, sem correlação com seus vizinhos tanto no mesmo *frame* quanto entre *frames* consecutivos.

Espaço livre