



**PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.
PETROBRAS**

**Processo Seletivo Público
Nível Superior**

CADERNO DE PROVA

Aplicação: 28/3/2004

CARGO: **13**

**Engenheiro(a) de
Equipamentos Júnior – Eletrônica**



ATENÇÃO

**Neste caderno, confira atentamente o
NÚMERO e o NOME DO SEU CARGO.**

**Leia com atenção as instruções
constantes na capa do CADERNO DE
PROVA DE CONHECIMENTOS BÁSICOS
(capa colorida).**

Conhecimentos Específicos

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

RASCUNHO

Suponha que uma mancha de óleo no mar se espalhe circularmente de forma que a taxa na qual o raio do círculo da mancha varia em relação ao tempo seja de 1,5 km/h. Com base nessas informações, julgue os itens seguintes.

- 46** Se, em um determinado instante, a área da superfície da mancha de óleo é igual a $25B \text{ km}^2$, então 2 horas depois ela será superior a $60B \text{ km}^2$.
- 47** No instante em que o raio do círculo da mancha for igual a 1 km, a taxa na qual a área da superfície da mancha varia com o tempo é inferior a $8 \text{ km}^2/\text{h}$.

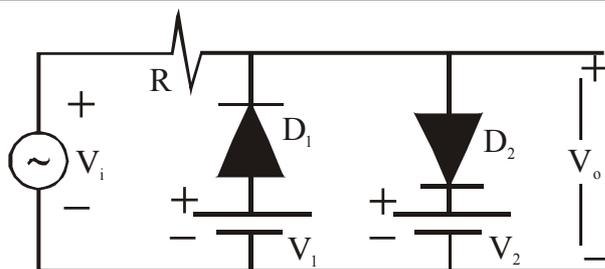
Para a fabricação do componente x , uma empresa desenvolveu os processos de produção I e II. A tabela abaixo apresenta a distribuição de probabilidade do tempo necessário para se produzir esse componente, de acordo com o processo utilizado.

| tempo gasto (T) para produzir o componente x (em minutos) | processos | |
|---|-----------|-----|
| | I | II |
| $0 < T \leq 20$ | 0,3 | 0,6 |
| $20 < T \leq 40$ | 0,5 | 0,3 |
| $40 < T \leq 60$ | 0,2 | 0,1 |
| total | 1,0 | 1,0 |

O custo de produção pelo processo I é igual a R\$ 120,00/componente, se $T \leq 24$. Caso contrário, o custo aumenta em a reais/componente. Já o custo de produção pelo processo II é igual a R\$ 200,00/componente, se $T \leq 20$. Caso contrário, o custo aumenta para R\$ 250,00/componente. Em cada intervalo de tempo apresentado na tabela acima, a distribuição é uniforme. A escolha do processo dependerá do custo/componente, do tempo médio gasto para produzir o componente e do coeficiente de variação do tempo gasto.

Com base nessa situação hipotética, julgue os itens a seguir.

- 48** A produção pelo processo I gasta, em média, 40 minutos/componente.
- 49** O custo esperado de produção do componente x pelo processo II será superior a R\$ 230,00.



A figura acima ilustra um circuito grampeador. Considere que os diodos D_1 e D_2 são ideais e que $V_1 = 4 \text{ V}$, $V_2 = 10 \text{ V}$ e $R = 1 \text{ k}\Omega$. Suponha que a fonte de sinal gera uma tensão senoidal com frequência de 10 kHz e amplitude de 16 Vpp (volts pico-a-pico). Em face dessas informações, julgue os itens seguintes.

- 50** A tensão de saída, V_o , assume sempre valores entre $! 4 \text{ V}$ e $! 8 \text{ V}$.
- 51** A forma de onda de saída será constituída por mais de uma harmônica.

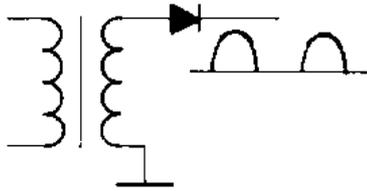


Figura I

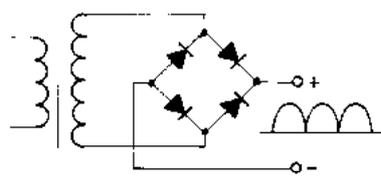


Figura II

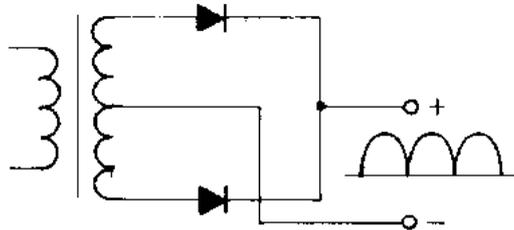
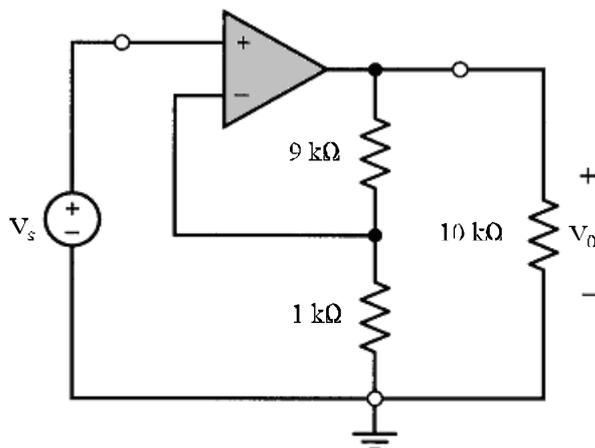


Figura III

As figuras acima mostram três circuitos retificadores. Acerca desses circuitos, julgue os itens subsequentes.

- 52 O circuito da figura I corresponde a um retificador em meia-onda.
- 53 O circuito da figura II corresponde a um retificador em onda completa com *tap* central.
- 54 O circuito da figura III corresponde a um retificador em onda completa em ponte.
- 55 O uso de filtros capacitivos na saída desses circuitos pode reduzir a ondulação da tensão de saída.
- 56 As topologias mostradas nas figuras I, II e III apresentam alta impedância de saída e, por isso, é comum a adaptação de um *buffer* para prover um casamento adequado de impedância.
- 57 É usual em fontes como as mostradas nas figuras I, II e III, seguidas de um filtro, o uso de reguladores de tensão para se manter a tensão regulada e estabilizada. Para isso, é comum o uso de reguladores dos tipos 7805, 7809, 7812.



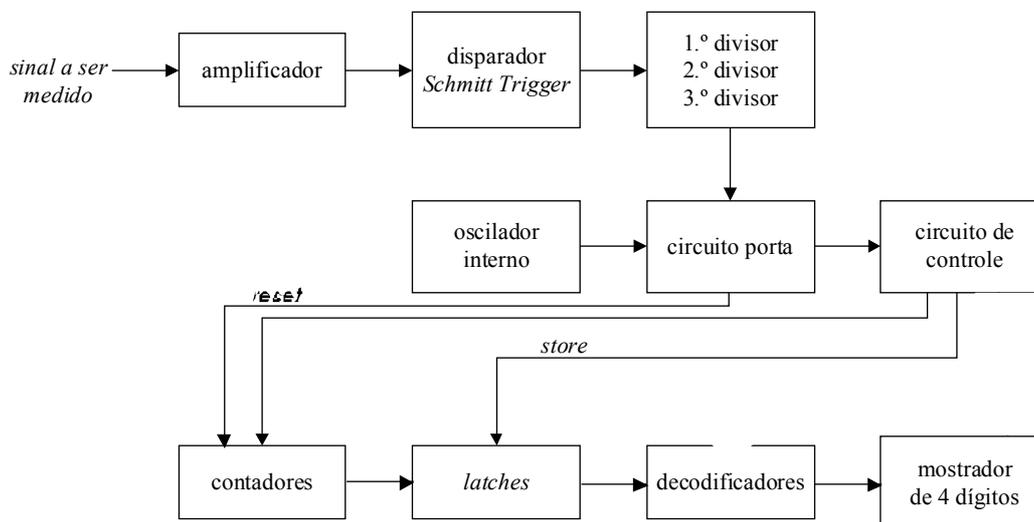
Considerando que no circuito com amplificador operacional, ilustrado na figura acima, todos os componentes são ideais, julgue os itens a seguir.

- 58 O circuito mostrado é chamado de amplificador não-inversor em virtude de o sinal de saída estar em fase com o sinal de entrada.
- 59 O amplificador mostrado utiliza realimentação positiva.
- 60 A impedância de entrada do circuito, vista a partir da fonte, é igual 10 kΩ.
- 61 O potencial na entrada inversora do amplificador operacional é igual a V_s .
- 62 O ganho de tensão do circuito mostrado é igual a 9.

Acerca dos instrumentos de medidas elétricas e das técnicas de medição, julgue os itens subsequentes.

- 63 Nas medições de potência ativa em sistemas trifásicos, é necessário conhecer a seqüência das fases.
- 64 Os voltímetros *true* RMS medem o valor eficaz verdadeiro da tensão AC, quando a forma de onda contém harmônicos além da frequência fundamental.

RASCUNHO



A figura acima mostra o diagrama de blocos simplificado de um freqüencímetro digital com escalas de 100 Hz, 1 kHz e 10 kHz. Considerando essa figura, julgue os itens a seguir.

- 65** Freqüencímetro é um conversor de tensão em freqüência, também conhecido como contador.
- 66** A freqüência do sinal na entrada do bloco dos divisores é menor que na saída.
- 67** Nas medidas realizadas com freqüencímetro digital, a taxa de amostragem depende do oscilador interno.
- 68** Na figura, o bloco dos decodificadores é formado por decodificadores analógicos e digitais.

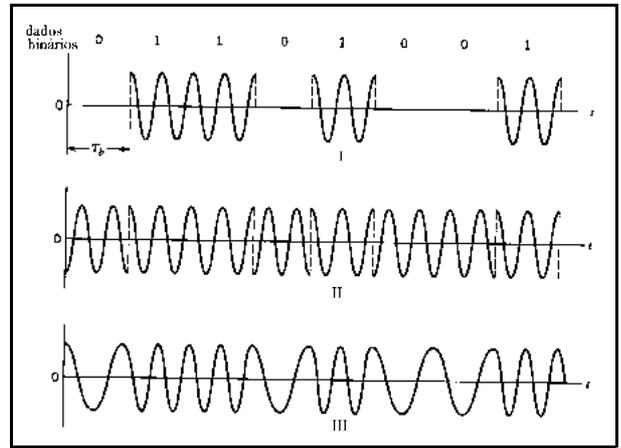
Com relação a circuitos associados a sistemas de comunicação, julgue os itens seguintes.

- 69** Sistemas de comunicações podem ser constituídos por diversos subsistemas, caracterizados como lineares ou não-lineares. Um sistema qualquer é dito linear, se ele satisfizer os princípios da estacionaridade e da causalidade. Esses dois princípios podem ser condensados em um único teorema conhecido como teorema da superposição.
- 70** Considere a seguinte situação hipotética.
Para determinado sistema linear em tempo contínuo, um sinal de entrada $x(t)$ produz como saída um sinal $y(t)$ que depende das características do sistema.
Nessa situação, $y(t)$ pode ser computado por meio da expressão $y(t) = h(t) * x(t)$, em que $*$ denota o operador convolução linear e $h(t)$ representa a resposta impulsional do sistema.
- 71** Para que uma transmissão seja considerada sem distorção, é necessário que a forma de onda do sinal detectado pelo receptor seja a mesma do sinal transmitido.
- 72** Para que se obtenha uma transmissão sem distorção, é necessário um sistema com largura de banda infinita. Devido a limitações físicas, é impossível construir esse tipo de sistema. Na prática, é possível conseguir uma transmissão com um nível de distorção satisfatória, mediante sistemas com largura de banda finita, mas suficientemente grande para atender a requisitos de distorção especificados.

- 73** O teorema da amostragem tem grande importância para a teoria da comunicação, e seu enunciado diz o seguinte: um sinal limitado em banda que não possua nenhuma componente espectral acima da freqüência f_m Hz é determinado univocamente por seus valores tomados a intervalos uniformes maiores que $2/f_m$ segundos.
- 74** Sinais são sempre transmitidos de um ponto a outro através de um meio físico (canal). As linhas telefônicas e o espaço aberto, através do qual podem ser irradiados sinais que carregam informações, são exemplos de meio físico.
- 75** Para a otimização da largura de banda disponível em um canal, podem ser utilizadas técnicas de multiplexação por divisão de freqüência ou por divisão de tempo. Por meio dessas técnicas, é possível transmitir diversos sinais por meio de um mesmo meio físico.

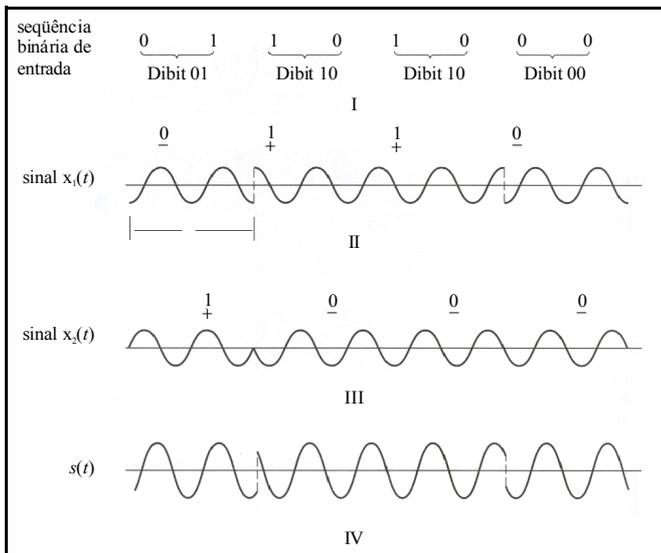
Quanto à modulação em amplitude, julgue os itens que se seguem.

- 76** Na modulação em amplitude com portadora suprimida — *amplitude modulation suppressed carrier* — (AM-SC), o sinal resultante da modulação é igual ao sinal a ser transmitido multiplicado por um sinal senoidal. Matematicamente, o sinal resultante pode ser expresso por $y(t) = x(t)\cos(T_c t)$, em que $y(t)$ é o sinal modulado, $x(t)$ é o sinal modulante e T_c é a frequência da portadora.
- 77** Na modulação em amplitude com portadora — *amplitude modulation* (AM) —, o sinal modulado pode ser representado pela equação $y(t) = [A + x(t)]\cos(T_c t)$, em que $y(t)$ é o sinal modulado, $x(t)$ é o sinal modulante, T_c é a frequência da portadora e A é uma constante.
- 78** Em um sistema de radiodifusão com grande quantidade de receptores, é mais vantajoso utilizar um sistema com sinais modulados em amplitude sem portadora (AM-SC), pois os circuitos de detecção são mais simples e mais econômicos que aqueles necessários para decodificar modulação em amplitude com portadora (AM).
- 79** O efeito do desvanecimento seletivo ocorre devido à propagação por multitrajetórias. Esse efeito ocorre em razão da chegada do sinal ao receptor por mais de uma trajetória de propagação, cada uma com comprimento diferente. Isso faz que as fases dos sinais, que chegam pelas diferentes trajetórias, não sejam iguais. O sinal resultante é o somatório de todos os sinais que chegam pelas diversas trajetórias. Como as fases dos sinais que chegam ao receptor variam aleatoriamente, de acordo com as características de propagação, a intensidade do sinal que chega ao receptor também varia aleatoriamente. Esse fenômeno é conhecido como desvanecimento e é muito mais desastroso na modulação em amplitude com portadora suprimida (AM-SC) que na modulação em amplitude com portadora (AM).
- 80** Um sistema de modulação de sinais AM ou AM-SC pode utilizar o artifício conhecido como a transmissão de faixa lateral única, SSB (*single side band*), em contraste com a transmissão de faixa lateral dupla, DSB (*double side band*). O sistema SSB amplia a largura de banda do sinal modulado.



A figura acima ilustra três métodos de modulação para uma fonte que gera informação na forma binária. Essa sequência binária pode ser vista na parte superior da figura. Acerca dessa figura e de sistemas de modulação, julgue os itens seguintes.

- 81** Os métodos I, II e III exemplificam modulações em amplitude, frequência e fase, respectivamente.
- 82** A modulação mostrada em III é conhecida como modulação ASK (*amplitude-shift keying*).
- 83** O método II é um exemplo da modulação FSK (*phase-shift keying*).
- 84** Em III, é ilustrada a modulação PSK (*frequency-shift keying*) com variação contínua de fase.
- 85** A modulação ASK apresenta envelope constante (limitado em banda). Isso leva a uma robustez com relação a não-linearidades encontradas em ondas de rádio e canais de satélite. Por esse motivo, sinais ASK são preferidos em relação a sinais PSK e FSK quando são utilizados canais limitados em banda e sujeitos a distorções não-lineares.



A figura acima mostra a geração de um sinal QPSK (do inglês, *quadrature-shift keying*), em que a seqüência binária de entrada é 01101000. A respeito da figura e desse tipo de modulação, julgue os itens a seguir.

- 86** Para a construção do sinal QPSK, a seqüência de entrada é subdividida em duas outras seqüências, a primeira representada pelos *bits* de índice ímpar (0110) e a segunda, pelos *bits* de índice par (1000).
- 87** As formas II e III correspondem às formas de onda das duas componentes do sinal QPSK.
- 88** As componentes $x_1(t)$ e $x_2(t)$ podem ser construídas da seguinte forma: $x_1(t) = S_{i1}f_1(t)$ e $x_2(t) = S_{i2}f_2(t)$, em que $f_1(t) = \sqrt{\frac{2}{t}} \cos(2Bfct)$ e $f_2(t) = \sqrt{\frac{2}{t}} \sin(2Bfct)$, $0 \neq t \neq T$, correspondem ao par de portadoras em quadratura e S_{i1} e S_{i2} representam o *bit* de índice i das seqüências S_1 e S_2 .
- 89** As formas de onda II e III podem ser vistas como exemplos de sinais ASK binários.
- 90** O sinal em quadratura é obtido pela operação $s(t) = (2x_1(t) + x_2(t))/2$, como pode ser observado em IV.

Com relação à instalação de redes locais com base no sistema operacional Windows, julgue os itens subseqüentes.

- 91** Na implementação do cabeamento, é possível o uso de cabo coaxial ou par trançado. Recentemente, têm sido usadas tecnologias *wireless* para a substituição do cabeamento físico metálico. A comunicação por fibra óptica também se mostra atrativa em face de sua largura de banda.
- 92** As placas de rede devem ser adquiridas de acordo com o tipo de cabo utilizado na rede, que pode ser coaxial (conector BNC) ou par trançado (conector RJ-45). Atualmente, o conector RJ-45 tem caído em desuso, de forma que a maioria dos fabricantes tem apresentado placas de rede somente com o conector BNC para cabo coaxial.

- 93** As placas de rede devem ser previamente configuradas antes de sua instalação nos microcomputadores, de forma a compatibilizar o modo de interrupção e o endereçamento da porta de comunicação.
- 94** Depois de instalada a placa de rede no microcomputador, o sistema operacional Windows irá detectá-la. Duas situações podem ocorrer: na primeira, o sistema operacional pode ter os respectivos *drivers* da placa e detectar corretamente sua marca e seu modelo, instalando corretamente os *drivers* que acompanham o sistema operacional; na segunda, o sistema operacional não possui os *drivers* da placa e solicita a inserção de mídia com informação dos *drivers* (disquete, CD-ROM ou outro tipo de mídia).
- 95** Se o usuário em um dos microcomputadores compartilhar o acesso à Internet, precisará configurar o protocolo NetBEUI. Nesse caso, é necessário dar preferência ao protocolo NetBEUI em vez do protocolo TCP/IP.

Os protocolos podem ser entendidos como um conjunto de regras que determinam como deverá ocorrer a comunicação entre duas estações em uma rede de comunicação, que pode ser, por exemplo, uma rede de computadores, e como os diversos erros devem ser detectados e tratados. Os protocolos efetuam a comunicação fim-a-fim em uma rede por meio do envio e do recebimento de blocos de dados acrescidos de informações de controle. Com o objetivo de padronização da nomenclatura desses blocos enviados/recebidos em uma dada comunicação, é comum a bibliografia referir-se aos blocos de dados com sua respectiva informação de controle como PDUs (*protocol data units*). Acerca dos protocolos e suas funções, julgue os itens seguintes.

- 96** Encapsulamento é a operação de adição de caracteres de início e fim de blocos de dados para formar uma PDU.
- 97** Existem duas formas de conexão que os protocolos de comunicação levam em consideração para transmissão de PDUs entre duas estações: conexão orientada e conexão não-orientada.
- 98** O controle de erro em uma comunicação pode ser implementado por meio da inclusão de campos especiais que permitam ao destinatário detectar a ocorrência de erros.

99 O endereçamento em um protocolo de comunicação é um ponto de grande complexidade e requer especial atenção. Os endereços são, usualmente, classificados como endereços de nível, escopo e modo. Um endereço de nível é aquele que identifica um elemento computacional de uma forma única em uma determinada arquitetura de protocolo. Em outras palavras, pode-se dizer que o endereço de nível se refere ao endereço da camada da rede. O endereçamento de escopo pode ser entendido como aquele endereço que irá servir para que os computadores interligados nas redes de comunicação se comuniquem e não sejam confundidos com outros computadores. O modo de endereçamento se refere à abrangência de endereço para quais elementos se quer comunicar. Em outras palavras, uma estação pode enviar PDUs para um único destinatário, para um grupo de destinatários ou para todas as estações da rede.

100 A função de controle de fluxo de dados é exercida pelo remetente no processo de comunicação. A idéia é que o remetente deve controlar a taxa de comunicação e determinar se a quantidade de PDUs enviada ao destinatário terá condições de ser processada. Para se efetuar o controle de fluxo, é comum a adoção dos mecanismos de *stop-and-wait* e *sliding windows*.

Em eletrônica digital, é comum o uso de diferentes bases de numeração. Acerca desse assunto, julgue os itens seguintes, considerando que o sistema de numeração utilizado para cada número está indicado em subscrito.

101 $AD_{\text{hexadecimal}}$ corresponde a 173_{decimal} .

102 715_{octal} corresponde a $111001101_{\text{binário}}$.

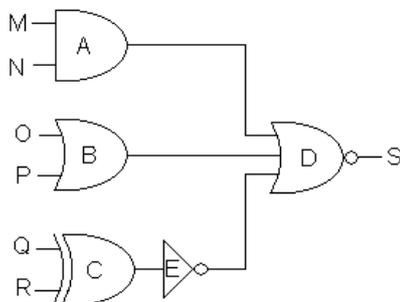
103 $101011_{\text{binário}}$ corresponde a 43_{decimal} .

A álgebra booleana é uma importante ferramenta na descrição e análise de circuitos lógicos. Com relação a expressões booleanas, julgue os itens que se seguem.

104 A expressão booleana $\overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}BC + ABC + A\overline{B}\overline{C}$ equivale à expressão booleana $\overline{B}\overline{C} + BC$.

105 A forma soma de produtos mínima para a expressão booleana $\overline{A}B\overline{C} + AB\overline{C} + A\overline{B}\overline{C} + ABC$ é igual a $B\overline{C} + AB + A\overline{C}$.

106 A expressão $\overline{AB} + \overline{CD} + \overline{EF}$ corresponde à expressão booleana $ABCDEF$.



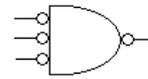
Quanto ao circuito lógico acima, julgue os itens a seguir.

107 Uma expressão booleana que representa a saída S é $M + N + OP + \overline{Q + R}$.

108 Caso as entradas MNOPQR sejam iguais, respectivamente, a 111011, a saída S assumirá o valor lógico 0.

109 Se a entrada P tiver o valor 1, a saída S apresentará, independentemente dos valores das outras saídas, o valor 0.

110 Se a porta lógica D for substituída pela porta lógica mostrada abaixo, o comportamento da saída S não sofrerá alteração.

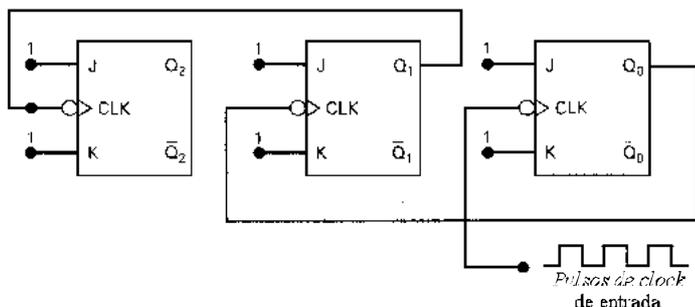


RASCUNHO

| A | B | C | D | S |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | X |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | X |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Apresenta-se, acima, uma tabela-verdade em que as entradas são A, B, C e D e a saída é S. A letra X indica *don't-care's*. No que se refere a essa tabela, julgue os itens subsequentes.

- 111 A expressão booleana mínima para a saída S, na forma soma de produtos, considerando os valores mais adequados para os *don't-care's*, é $S = BC + \overline{B}\overline{C}$.
- 112 A expressão booleana mínima para a saída S, na forma produto de somas, considerando os valores mais adequados para os *don't-care's*, é $S = (B + C)(\overline{B} + \overline{C})$.
- 113 Não é possível implementar a função S utilizando-se apenas portas lógicas do tipo NÃO-E (NAND).



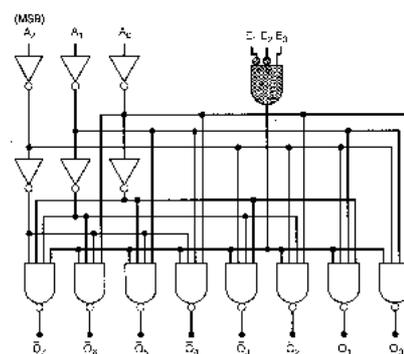
R. J. Tocci, N. S. Widmer. *Sistemas digitais*. Pearson Education do Brasil, 2001, p. 190.

Com relação ao circuito digital esquematizado acima, julgue os itens seguintes.

- 114 Trata-se de um circuito seqüencial síncrono.
- 115 Se o sinal de *clock* na entrada apresentar a característica de uma onda quadrada com 4 MHz, a saída Q₂ será uma onda quadrada de 1 MHz.
- 116 O circuito utiliza *flip-flops* JK gatilhados por borda de subida e, portanto, as transições nesses *flip-flops* ocorrem na subida do *clock*.

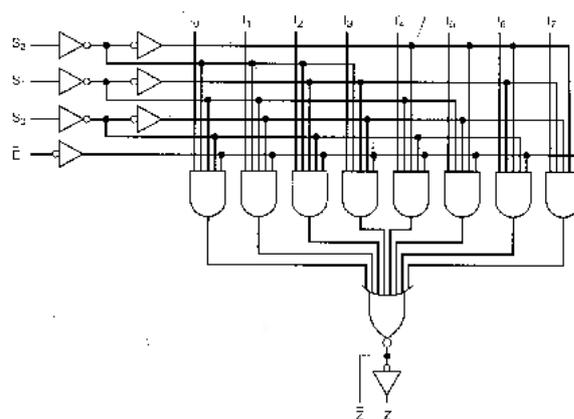
Circuitos lógicos MSI são dispositivos digitais muito úteis em diversas aplicações. Quanto a esses dispositivos, julgue os itens a seguir.

- 117 Um decodificador para *display* de 7 segmentos tem 7 pinos de entrada e 4 pinos de saída, além dos pinos de terra e de alimentação.
- 118 No circuito abaixo, que apresenta um decodificador de 3 para 8, quando os *bits* de entrada A₂, A₁ e A₀ assumem, respectivamente, os valores 1, 0 e 1, o *bit* de saída \overline{O}_3 assume o valor lógico zero. Para que isso ocorra, as entradas \overline{E}_1 e \overline{E}_2 devem assumir o valor lógico 1, e a entrada E₃ deve assumir o valor lógico 0.



Idem, *ibidem*, p. 433.

- 119 No circuito abaixo, que mostra um multiplexador de oito para 1, se o sinal de controle \overline{E} assumir o valor 0 e os sinais S₂, S₁ e S₀ assumirem, respectivamente, os valores 1, 0 e 0, o valor lógico da entrada I₄ aparecerá na saída Z.



Idem, *ibidem*, p. 452.

- 120 Um demultiplexador de 1 para 16 contém uma entrada, dezesseis saídas e 3 pinos de controle. Esse dispositivo permite controlar para qual das saídas o dado de entrada é transmitido.

A microeletrônica é uma das conquistas técnico-científicas mais importantes da história do homem. Ela propiciou a revolução das atividades humanas em muitos aspectos importantes, gerando possibilidades antes inimagináveis. No concernente à microeletrônica e a tecnologias de componentes eletrônicos, julgue os itens seguintes.

121 Existem circuitos integrados bipolares tanto analógicos como digitais. Exemplos de circuitos digitais são os circuitos integrados da família TTL, em que são utilizados transistores bipolares integrados. Muitos amplificadores operacionais também utilizam transistores bipolares, e são exemplos de circuitos integrados analógicos.

122 Muitos circuitos integrados atuais utilizam a tecnologia MOS. Entre esses circuitos, alguns são fabricados com a tecnologia CMOS, que utiliza tanto transistores PMOS quanto transistores NMOS.

123 Um transistor MOS do tipo enriquecimento que possui um substrato feito com material do tipo P e fonte e dreno compostos de material do tipo N é um transistor do tipo PMOS.

124 No processo de fabricação de circuitos integrados NMOS do tipo enriquecimento, é utilizado um substrato feito de material do tipo N. No primeiro passo da fabricação desse tipo de dispositivo, uma máscara é usada para proteger as regiões que não correspondem à fonte e ao dreno, e átomos trivalentes são implantados, formando fonte e dreno.

Com relação a arquiteturas de computadores e a assuntos correlatos, julgue os itens que se seguem.

125 Os microprocessadores que utilizam tecnologia RISC em geral apresentam um grande número de instruções, pois isso causa a diminuição do tamanho do código-objeto, simplificando o projeto da unidade de controle do microprocessador. Uma desvantagem dessa tecnologia é que ela tende a gerar computadores mais lentos que aqueles projetados com a tecnologia CISC.

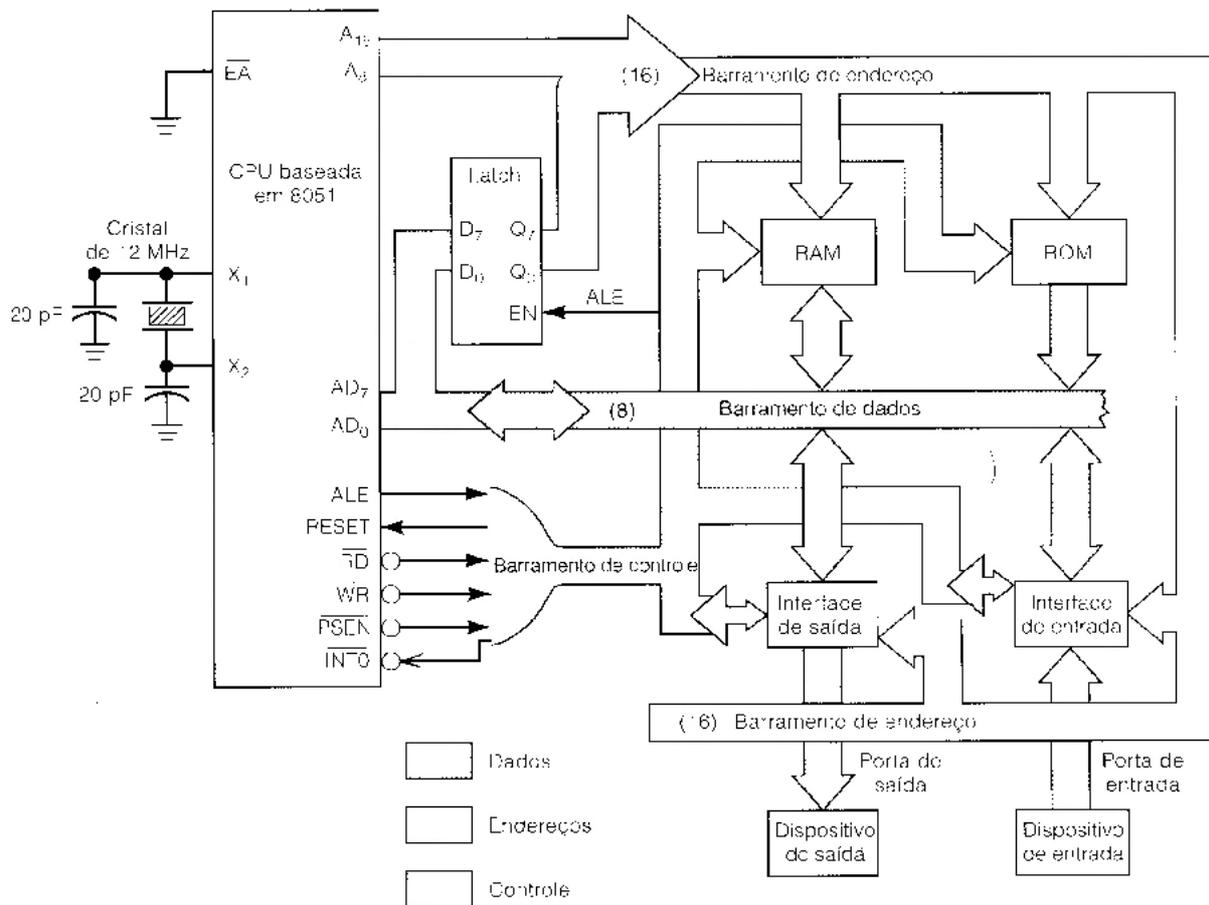
126 Os microprocessadores das chamadas *workstations* utilizam, predominantemente, a tecnologia CISC, que vem, cada vez mais, substituindo a tecnologia RISC, que era utilizada predominantemente nos microprocessadores de 8 *bits*. Na tecnologia CISC, procura-se reduzir ao máximo o número de instruções, de forma a melhorar o desempenho do controle de memória do microprocessador.

127 Muitos microprocessadores modernos utilizam uma técnica denominada *pipeline*, que permite que partes diferentes de várias instruções possam ser executadas simultaneamente no caminho de dados do microprocessador.

128 Microprocessadores com arquitetura superescalar são aqueles em que o caminho de dados é dividido em um grande número de etapas com ciclo de execução muito rápido, o que minimiza o período do ciclo de *clock*, aumentando, assim, a velocidade de execução de programas. Por outro lado, esse tipo de arquitetura não permite a utilização da técnica de *pipeline*.

129 Memórias *cache* são memórias mais lentas que as memórias dinâmicas regulares mas com tempo de acesso menor que o tempo de acesso de discos rígidos. Essas memórias são utilizadas para substituir o disco rígido em aplicações em que se requer maior velocidade de acesso.

130 Muitas unidades lógicas e aritméticas utilizam, para aumentar a velocidade com que realizam algumas operações aritméticas, a técnica de vai-um antecipado. Essa técnica permite, por exemplo, diminuir o tempo para execução de uma operação de soma, por meio da inclusão de circuitos que antecipam o valor dos *bits* de vai-um dos diversos estágios do circuito de soma.



Idem, ibidem, p. 697.

A figura acima ilustra a estrutura típica de um microcomputador de oito bits. Esse microcomputador utiliza o microcontrolador 8051, que é um tipo de microprocessador que contém algumas estruturas adicionais, tais como memórias ROM e RAM e portas de I/O internas. Nessa implementação, o microprocessador é utilizado em conjunto com diversos chips externos. No que se refere a esse microcomputador, julgue os itens seguintes.

- 131** O microprocessador é capaz de endereçar até 64 k posições de memória, incluindo ROM e RAM.
- 132** Um exemplo de chip de memória ROM que poderia ser utilizado nesse microcomputador seria um chip de memória ROM com capacidade de 2^{12} posições de memória com 8 bits.
- 133** Para que o microprocessador escreva um dado na memória ROM, o sinal \overline{RD} deve estar em nível lógico baixo, o sinal ALE deve estar em nível lógico alto, as linhas de endereço devem apresentar o endereço em que se deseja escrever, e as linhas de dados devem conter o dado a ser escrito.
- 134** A função do latch mostrado no circuito é a de armazenar provisoriamente os dados a serem injetados no barramento de dados quando a linha de endereços estiver estabilizada.
- 135** O barramento de dados é bidirecional e de 8 bits.
- 136** O cristal mostrado na figura tem a função de fazer que o sinal de clock que controla o microprocessador tenha uma frequência muito precisa.
- 137** Na arquitetura mostrada na figura, não é necessário que as linhas de dados das memórias ROM e RAM sejam do tipo tri-state.
- 138** O sinal de controle RESET deverá assumir o nível lógico 1 toda vez que algum periférico solicitar uma interrupção da CPU.

Um microprocessador hipotético de 8 bits possui 3 registradores A, B e C. Esse microprocessador contém as seguintes instruções:

| instrução | efeito |
|-----------|-----------------------------------|
| ld A,dado | carrega o dado no registrador A |
| ld B,dado | carrega o dado no registrador B |
| ld C,dado | carrega o dado no registrador C |
| and A,B | $A \wedge B$ |
| and A,C | $A \wedge C$ |
| or A,B | $A \vee B$ |
| or A,C | $A \vee C$ |
| xor A,B | $A \oplus B$ (xor = ou-exclusivo) |

Considerando que os números indicados nas instruções são indicados em sistema decimal, devendo, portanto, ser convertidos para o sistema binário, julgue os seguintes itens.

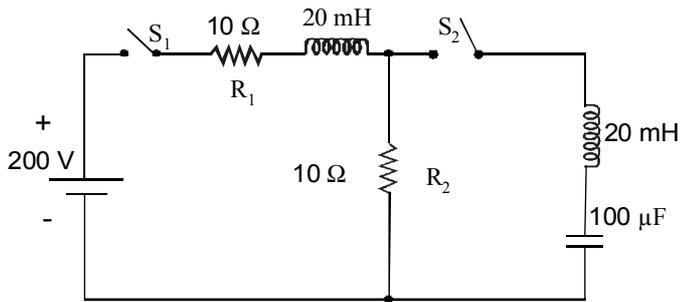
139 Ao final da sequência de instruções abaixo, o registrador A irá conter o número binário 00001100_{BINÁRIO}.

ld A,20
ld B,35
or A,B
ld C,14
and A,C

140 Ao final da sequência de ações abaixo, o registrador A irá conter o número binário 00001111_{BINÁRIO}.

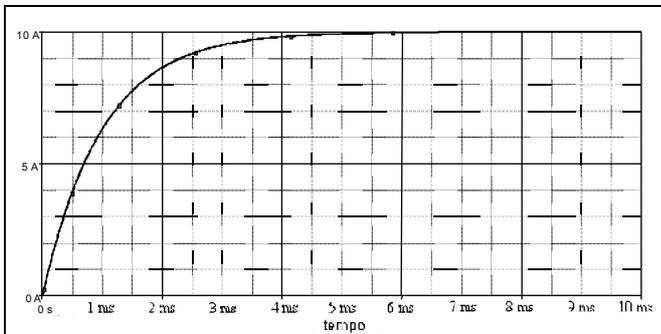
ld A,12
ld B,41
xor A,B
ld C,15
and A,C

RASCUNHO



Considerando que, no circuito elétrico mostrado na figura acima, todos os componentes são ideais, que a chave S_1 será fechada no instante de tempo $t = 0$ s e que o capacitor está inicialmente descarregado, julgue os itens que se seguem.

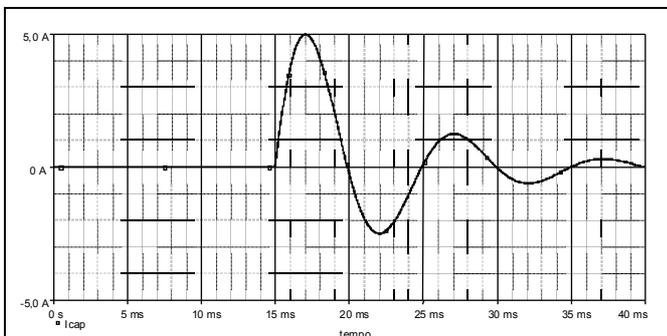
141 Considerando que o gráfico da figura abaixo tem comportamento exponencial, é correto afirmar que esse gráfico representa a corrente na fonte em função do tempo, com a chave S_2 aberta.



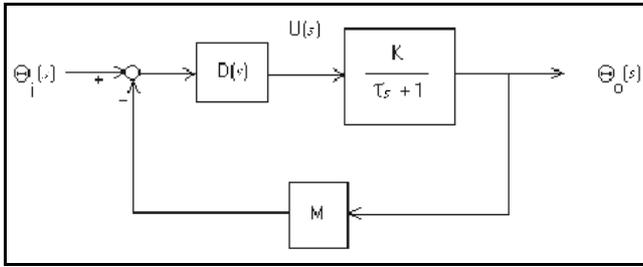
142 Com a chave S_2 aberta, a constante de tempo do circuito é igual a 1 ms, o que significa que, 1 ms após o fechamento da chave S_1 , a corrente na fonte deve ser aproximadamente 80% maior que a corrente inicial.

143 Com a chave S_2 aberta, após quatro horas ininterruptas de funcionamento, a fonte terá fornecido mais de 6 kWh ao circuito que alimenta.

144 Se a figura abaixo mostra o gráfico da corrente no capacitor em função do tempo, com a chave S_2 fechada, é correto concluir que o fechamento dessa chave ocorreu em $t = 15$ ms e que o regime permanente de funcionamento do circuito será atingido no instante $t = 40$ ms.

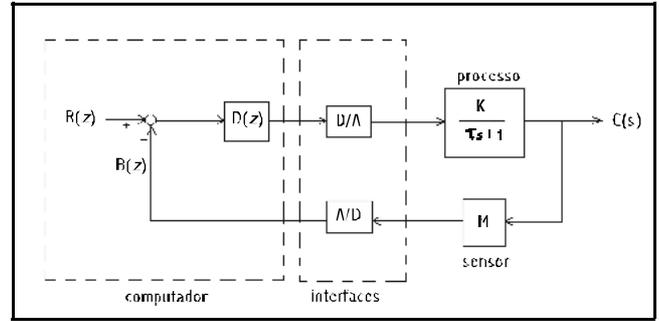


145 Com a chave S_2 fechada, o máximo valor da corrente na fonte será igual à soma do máximo valor da corrente no resistor R_2 com o máximo valor da corrente no capacitor.



Em um processo térmico de aquecimento de certo fluido, após modelagem física e formulação matemática, chegou-se a um modelo simplificado, cuja função de transferência é $\frac{\Theta_o(s)}{U(s)} = \frac{K}{\tau s + 1}$, em que $\Theta_o(s)$ é a temperatura do fluido, $U(s)$ é a variável de atuação sobre o processo, K é uma constante real positiva e τ ($\tau > 0$) é a constante de tempo do processo. Implementou-se um sistema de controle para esse processo conforme ilustrado na figura acima, em que $D(s)$ representa o controlador eletrônico analógico, M é uma constante real positiva que caracteriza o sensor de temperatura e $\Theta_1(s)$ é a temperatura de referência para o fluido. A respeito do comportamento dinâmico desse sistema controlado, julgue os itens que se seguem.

- 146** Se $D(s)$ for um controlador proporcional, com ganho positivo, então a temperatura do fluido não acompanhará, em regime permanente, com erro nulo, a temperatura de referência, caso esta sofra variação abrupta (degrau de temperatura).
- 147** Se $D(s)$ for um controlador proporcional e integral, e a entrada varié a uma taxa constante (rampa), então a temperatura do fluido deve acompanhar a temperatura de referência, em regime permanente, com erro constante diferente de zero.
- 148** Se $D(s)$ for um controlador proporcional, com ganho positivo, o aumento do valor desse ganho pode ocasionar instabilidade no sistema.
- 149** Se $D(s)$ for um controlador proporcional, não é possível variar a constante de tempo do sistema em malha fechada pela ação desse controlador.
- 150** Para $D(s) = 1$, o sistema deve apresentar ganho DC (ou ganho estático) igual a $\frac{K}{1+MK}$.



Em um sistema de controle digital, um computador é utilizado para controlar um processo de primeira ordem, conforme a figura acima. No diagrama de blocos, A/D e D/A correspondem, respectivamente, às interfaces analógica/digital e digital/analógica, e M corresponde ao ganho estático positivo do sensor que mede a variável de saída do processo. Sendo $C(s)$ a variável em controle e $R(z)$ a entrada de referência, julgue os itens a seguir, com referência a esse sistema.

- 151** Como, para o computador, o processo é tratado de forma discreta, o algoritmo de controle deve ser implementado na forma de uma equação diferencial parcial.
- 152** Do ponto de vista digital, levando-se em conta as interfaces digital/analógica e analógica/digital, o processo e o sensor são tratados pelo computador, no domínio z , pela função de transferência discreta equivalente $(1-z^{-1})Z(L^{-1}(\frac{KM}{s(\tau s+1)}))$, em que L^{-1} é o operador transformada inversa de Laplace e Z , o operador transformada z .
- 153** Para um mesmo algoritmo de controle com parâmetros fixos, a variação do período de amostragem altera o comportamento dinâmico do sistema controlado.
- 154** A seqüência $b(kT)$, obtida pela transformada z inversa de $B(z)$, é dada por $b(kT) = c(t)$, para $t = kT$, em que $k = 0, 1, 2, 3, \dots$
- 155** O conversor D/A mantém sua saída constante (retenção de ordem zero) por um período de amostragem.

Um processo a ser controlado possui função de transferência de malha aberta dada por $G(s) = \frac{K}{s(s+1)}$, com $K > 0$. Considerando um procedimento de fechamento de malha com realimentação negativa unitária nessa situação, julgue os itens subseqüentes.

- 156** Esse processo em malha aberta possui ação derivativa.
- 157** O processo em malha aberta possui um pólo na origem do plano complexo S , enquanto o sistema em malha fechada não possui este pólo na origem.
- 158** O segmento de reta $s < -1$, com s real no plano complexo, faz parte do lugar geométrico das raízes do sistema.
- 159** Esse sistema deverá ter pólos de malha fechada complexos conjugados quando $K > \frac{1}{4}$.
- 160** O sistema em malha fechada se comportará como um filtro passa-altas quando analisado no domínio da frequência ω .

A construção de algoritmos computacionais eficientes requer o conhecimento de linguagens, técnicas de estruturação de dados e de organização do fluxo de processamento, bem como características de máquinas e sistemas operacionais. Acerca das características dos algoritmos computacionais e dos elementos utilizados na sua construção, julgue os seguintes itens.

- 161** Uma tabela (*array*) é uma seqüência de elementos homogêneos ou heterogêneos organizados consecutivamente na memória.
- 162** As listas encadeadas apresentam vantagens operacionais sobre os *arrays* quando se faz necessário inserir e remover elementos com freqüência.
- 163** As pilhas são estruturas de dados que permitem o armazenamento e a recuperação de dados na ordem último-a-entrar, primeiro-a-sair, o que permite a recuperação de dados na ordem oposta àquela do armazenamento.
- 164** Uma árvore binária é uma organização hierárquica de nodos, em que cada nodo tem até dois nodos inferiores, o que permite a implementação de uma árvore binária por meio de uma lista encadeada simples.
- 165** Uma função recursiva é uma função que chama a si própria. Toda função recursiva tem que possuir ao menos uma condição terminal.

Os sistemas operacionais são *softwares* bastante críticos, que requerem técnicas rigorosas para sua construção, teste e validação, de modo a garantir o bom funcionamento de algoritmos para controle e compartilhamento de recursos em sistemas computacionais. Acerca das características dos sistemas operacionais e dos elementos utilizados na sua construção, julgue os itens a seguir.

- 166** Quando um processo tenta realizar uma operação proibida, tal como uma divisão por zero ou uma tentativa de armazenar números maiores do que o *hardware* permite, diz-se que ocorreu um erro de proteção.
- 167** No estado pronto (*ready*), um processo encontra-se em execução e pode passar ao estado bloqueado (*blocked*) caso seu *quantum* de tempo de processamento tenha se esgotado ou caso tenha que esperar por uma operação de E/S.
- 168** Em um sistema multiprograma com processador único, os processos são intercalados no tempo de forma a dar a impressão de execução simultânea.
- 169** A exclusão mútua é uma condição em que, havendo um conjunto de processos concorrentes, cada processo possui um semáforo para proteger os recursos que está utilizando.
- 170** O bloqueio fatal (*deadlock*) pode ser definido como o bloqueio permanente de um conjunto de processos que competem por recursos do sistema ou comunicam-se uns com os outros.

Acerca das características das linguagens de programação C e C++, que são duas das mais utilizadas no desenvolvimento de *software*, julgue os itens subseqüentes.

- 171** Na chamada de uma função em C ou na ativação de um método em C++, a passagem de parâmetros por valor é uma técnica que permite à função chamada ou ao método chamado modificar os parâmetros. Entretanto, tais modificações só persistem durante a execução da própria função ou do próprio método.
- 172** A estrutura de controle *while*, presente nas linguagens C e C++, assim como em várias outras linguagens de programação, comanda a execução repetitiva de um bloco de instruções desde que uma determinada condição seja satisfeita durante um teste feito após cada execução do referido bloco de instruções.

Acerca das técnicas, linguagens de programação e modelos para a concepção e implementação de bancos de dados, julgue os itens a seguir.

- 173** Em um diagrama entidade-relacionamento (ERD), a modalidade indica a quantidade de ocorrências de um objeto que se relacionam com a quantidade de ocorrências de outro objeto.
- 174** A linguagem SQL permite que uma tabela contenha duas ou mais *tuplas* idênticas em todos os seus valores de atributos, divergindo assim da definição formal de uma relação no modelo relacional.
- 175** A primeira forma normal do modelo relacional permite que uma relação contenha atributos expressos através de relações.