



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

CADERNO DE PROVAS
PARTE II

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

CARGO

17: ENGENHEIRO

ÁREA:

MECATRÔNICA

MANHÃ

CONCURSO PÚBLICO

NÍVEL SUPERIOR

ATENÇÃO!

Leia atentamente as instruções constantes na capa da Parte I do seu caderno de provas.

- 1 Nesta parte II do seu caderno de provas, confira atentamente os seus dados pessoais e os dados identificadores de seu cargo transcritos acima com o que está registrado em sua **folha de respostas**. Confira também o seu nome e o nome do seu cargo no rodapé de cada página numerada desta parte II de seu caderno de provas. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito, ou apresente divergência quanto aos seus dados pessoais ou aos dados identificadores de seu cargo, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- 2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

Os chefes são líderes mais pelo exemplo do que pelo poder.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o estabelecido em edital.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet — www.cespe.unb.br.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

A respeito do amplificador operacional, um dispositivo utilizado em instrumentação eletrônica, como elemento em circuitos de condicionamento de sinais, julgue os itens a seguir.

- 51 A característica de *slew rate* do amplificador operacional indica, em mA, uma limitação em sua corrente de polarização.
- 52 O amplificador operacional deve possuir baixa impedância de saída.
- 53 Em circuitos que utilizam o amplificador operacional com realimentação positiva, quando se observa comportamento não linear, também se observa curto-circuito virtual entre as entradas inversora e não inversora do dispositivo.
- 54 O amplificador operacional deve possuir baixa impedância de entrada.

O projeto do controlador de um processo dinâmico é feito a partir de especificações de desempenho que poderão ser fornecidas em termos de resposta temporal ou resposta em frequência. No caso de especificações de desempenho no domínio do tempo, tem-se a resposta transitória, normalmente para uma excitação do tipo degrau, e a resposta em regime permanente, para certos tipos de excitações. A respeito dos controladores dinâmicos e das técnicas de controle, julgue os itens subsequentes.

- 55 A fim de melhorar as características de erro em regime permanente, é correto o uso de um compensador de atraso de fase.
- 56 O compensador proporcional-derivativo (PD), quando em cascata com o processo a ser controlado, insere um pólo, da função de transferência de malha aberta, na origem do plano complexo.
- 57 A compensação não pode ser realizada colocando-se o compensador no caminho de realimentação do sistema.
- 58 O controlador com ação derivativa é especialmente indicado para sistemas que estejam sujeitos a ruídos de alta frequência.

Em sistemas automatizados complexos, é conveniente criar uma interface amigável a fim de facilitar o trabalho da equipe encarregada de sua operação. Essa interface, eficiente e ergonômica, é designada, no mercado, como sistema supervisorio ou interface homem-máquina (IHM). Com relação a esse sistema e à automação industrial, julgue os itens seguintes.

- 59 A comunicação entre a IHM e o controlador lógico programável é feita por meio de sinais analógicos.
- 60 A IHM recebe sinais vindos do controlador lógico programável (CLP) e do operador e envia sinais para o CLP interagir com os equipamentos instalados na planta industrial.
- 61 Uma IHM moderna pode ter um CLP incorporado em sua arquitetura.
- 62 O controle da planta é realizado pelo CLP, com base na programação existente em seu interior e em comandos do operador.
- 63 Durante a automação da planta em tempo real, o sistema supervisorio opera no modo de desenvolvimento, ocorrendo operação integrada com o CLP.

A arquitetura de um manipulador robótico deve se adequar ao problema particular a ser tratado. As juntas devem ser tais que permitam que a extremidade do manipulador possa ser configurada ao longo de um envelope de trabalho que contenha o objeto a ser manipulado. A respeito dos manipuladores robóticos, julgue os itens que se seguem.

- 64 Juntas acionadas eletromecanicamente por motores de corrente contínua não podem utilizar excitação na forma de sinal modulado por largura de pulso (PWM).
- 65 Matrizes de transformação homogênea entre segmentos do manipulador, ligados por juntas, dependem das variáveis de junta.
- 66 O manipulador com arquitetura SCARA possui junta do tipo prismática.

Na implementação de um controlador para motor de corrente contínua, pode-se utilizar abordagem digital microprocessada. Um algoritmo de controle monitora variáveis do motor e gera sinais de controle que, adequadamente condicionados, são utilizados para a excitação do mesmo. Com relação ao controle digital microprocessado ou microcontrolado, julgue os itens a seguir.

- 67 Para monitoramento de posição e velocidade angulares, pode-se acoplar um *encoder* incremental no eixo do motor, já que os sinais de saída desse tipo de sensor têm natureza digital adequada a um circuito de controle digital.
- 68 Na implementação de um algoritmo de controle proporcional-integral-derivativo (PID), a ação derivativa pode ser feita por operações de diferença de sinais em instantes distintos.
- 69 O circuito *watchdog* do microprocessador ou microcontrolador é utilizado como mecanismo de segurança, o que permite a reinicialização do programa caso o mesmo trave e deixe de funcionar de forma adequada.
- 70 O microcontrolador com arquitetura Harvard apresenta um barramento único, tanto para dados quanto para programas (instruções).
- 71 Os temporizadores internos do microcontrolador não podem ser utilizados para definição do período de amostragem do algoritmo de controle.

A análise do desempenho de um sistema dinâmico é normalmente realizada, no tempo, pelo comportamento da resposta transitória e da resposta estacionária ou em regime permanente para certos tipos de excitação. Acerca do desempenho dinâmico de sistemas lineares, julgue os próximos itens.

- 72 Um sistema subamortecido de segunda ordem, sem zero finito, não apresenta sobrepasso (sobresinal ou *overshoot* ou ultrapassagem percentual) na resposta temporal a uma excitação do tipo degrau.
- 73 Quando em malha fechada, um sistema com função de transferência do tipo 2 em malha aberta não apresenta erro estacionário para um sinal de referência do tipo rampa.
- 74 Polos e zeros de malha fechada têm influência no tempo de acomodação da resposta ao degrau.
- 75 A caracterização do erro estacionário é feita a partir do número de zeros da função de transferência de malha fechada na origem do plano complexo.

Julgue os itens subsequentes, a respeito do CLP, um equipamento eletrônico digital amplamente utilizado na automação de plantas industriais.

- 76 Os estados dos dados de entrada e de saída do CLP estão reproduzidos na memória-imagem de entrada e de saída, respectivamente.
- 77 Os módulos de saída digital do CLP são acionados, basicamente, a relé, *triac* e transistor bipolar de junção ou de efeito de campo.
- 78 Módulos de entrada não podem possuir isolamento elétrico com circuitos externos por acoplamento óptico, devido ao fato de os isoladores ópticos terem baixa velocidade de resposta.
- 79 Os CLPs, por questão de segurança, não são dotados de mecanismos de comunicação digital com outros equipamentos.

A medição ou monitoramento de variáveis físicas, como temperatura, pressão e velocidade, necessita do uso de sensores que traduzem essas variáveis em sinais ou parâmetros elétricos. Em conjunto com esses sensores, necessita-se de circuitos de condicionamento adequados. Acerca de sensores e de circuitos de condicionamento, julgue os itens seguintes.

- 80 O tacômetro consiste em um gerador de corrente contínua que traduz a velocidade de rotação de seu eixo em uma tensão elétrica.
- 81 Quando a resistência elétrica do sensor é função da variável a ser monitorada, pode-se utilizar, como circuito de condicionamento, uma ponte de deflexão resistiva.
- 82 Um amplificador de transresistência deve possuir baixa impedância de saída.
- 83 O termopar é um sensor de temperatura cuja resistência varia em função da temperatura de sua junção bi-metálica.

A eletrônica digital permite a manipulação de *bits* (estados lógicos) ou conjuntos de *bits* de forma a realizar processamento de dados. Com relação aos aspectos básicos de circuitos digitais, julgue os itens a seguir.

- 84 Circuitos integrados CMOS possuem baixa impedância de entrada.
- 85 Em uma porta digital com saída a coletor ou dreno aberto, ao se ligar a saída à alimentação positiva através de um resistor, ela fornecerá corrente convencional ao resistor quando estiver em nível lógico baixo.
- 86 Em uma porta lógica NAND (Não E) com duas entradas, se as duas entradas forem conectadas a resistores de *pull-up*, a saída da porta apresentará nível alto.
- 87 Circuitos com *flip-flops* caracterizam-se por serem sequenciais.

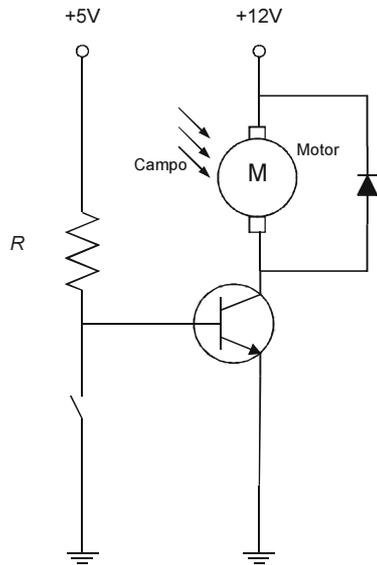
Um sistema dinâmico linear de ordem n possui a representação, no espaço de estados, dada pelas equações a seguir, em que $u(t)$ é uma variável de entrada escalar, $y(t)$ é uma variável de saída escalar, x é o vetor de estado e A , B , C e D caracterizam parametricamente o sistema.

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t) \\ y(t) = Cx(t) + Du(t) \end{cases}$$

A partir dessas informações, julgue os itens a seguir.

- 88 Sendo o sistema em questão de ordem n , a matriz B terá ordem $n \times 1$.
- 89 A função de transferência $G(s) = Y(s)/U(s)$ para esse sistema não depende da matriz B , sendo $Y(s)$ e $U(s)$ as transformadas de Laplace de $y(t)$ e $u(t)$, respectivamente.
- 90 Um sistema dinâmico linear possui uma única representação no espaço de estados.
- 91 Se houver desacoplamento entre todas as variáveis de estado, a matriz A , no sistema em apreço, poderá ser diagonal.

RASCUNHO



Considerando o circuito na figura acima, no qual o transistor bipolar de junção tem como função excitar o motor de corrente contínua com imã permanente, julgue os itens subsequentes.

- 92** O diodo presente no circuito tem a função de dispositivo de proteção, já que impede a indução de alta tensão no terminal de coletor do transistor.
- 93** O transistor bipolar no circuito em questão é do tipo PNP.
- 94** Quando saturado, o transistor apresenta tensão elétrica entre coletor e emissor em torno de 2 V.
- 95** Se a corrente nominal do motor, quando excitado pela fonte de 12 V, for de 1 A, então, na situação de chave aberta, e caso o transistor possua parâmetro h_{FE} ou β_{DC} com valor 20, para que a corrente de coletor seja de aproximadamente 1 A, a resistência R deve ter valor muito maior que 100 Ω .

Determinado circuito eletrônico tem função de transferência $G(s)$ dada pela expressão a seguir.

$$G(s) = \frac{5(s+100)}{s+10}$$

Considerando essa expressão e a resposta em frequência do circuito, julgue os próximos itens.

- 96** A partir da função de transferência apresentada, é correto inferir que o circuito em questão corresponde a um controlador PID.
- 97** O referido circuito possui ganho estático (DC ou CC) com valor igual a 50 unidades.
- 98** Em termos de resposta em frequência, o circuito mencionado apresenta fase que tende a zero apenas para frequências muito baixas, próximas do valor zero.
- 99** O circuito em questão apresenta resposta em fase com ângulos entre 0 e -90° .
- 100** O ganho desse circuito para frequências muito altas é maior que o ganho para frequências muito baixas.