

assinatura do(a) candidato(a)



Universidade de Brasília



Admissão por Transferência Facultativa

2.^a Transferência Facultativa/2010

ENGENHARIA MECATRÔNICA

Segunda Etapa

Prova Dissertativa

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Confira atentamente se os dados pessoais transcritos acima estão corretos e se o curso de sua opção coincide com o que está registrado acima e no rodapé de cada página numerada deste caderno. Em seguida, verifique se este caderno contém cinco questões, acompanhadas de espaços para as respectivas resoluções. O caderno de rascunho fornecido é de uso opcional, e o texto nele escrito não servirá, de forma alguma, para a correção de sua prova.
- 2 Quando autorizado pelo chefe de sala, assine apenas no local apropriado no cabeçalho desta página.
- 3 Atenção! Somente as respostas escritas nas páginas deste caderno, as quais contêm espaços reservados para a resolução das questões, constituem documentos que servirão de base para a avaliação da sua prova.
- 4 Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou haja discordância quanto aos dados pessoais, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois, posteriormente, não serão aceitas reclamações nesse sentido.
- 5 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização de fiscal de sala.
- 6 Será desconsiderado trecho de resposta apresentado em espaço que ultrapasse aquele reservado para a resolução. Será desconsiderada resposta apresentada em espaço reservado para resolução de outra questão.
- 7 Caso não tenha sido determinado o contrário, o valor de cada questão será distribuído uniformemente entre os aspectos ou itens nela especificados. Em cada questão que envolver elaboração de texto, 0,5 ponto será destinado à avaliação do domínio da língua portuguesa.
- 8 É obrigatório o uso de caneta esferográfica de tinta preta. Não será avaliado texto escrito a lápis (grafite) ou que tenha identificação fora do local apropriado.
- 9 Não amasse, não rubrique, não escreva seu nome nem faça marca ou sinal identificador nos espaços destinados à resolução das questões, sob pena de ter sua prova anulada.
- 10 Escreva com letra legível. No caso de erro, risque, com um traço simples, a palavra, a frase, o trecho ou o sinal gráfico. Lembre-se: parênteses não podem ser utilizados para tal finalidade.
- 11 Nenhuma folha deste caderno pode ser destacada.

**Não utilize esta página
em nenhuma hipótese!**

Questão 1

Considere um modelo linear de um sistema de controle com retroação de estado dado pela equação $\dot{x} = (A - BK)x$, em que x é o vetor de variáveis de estado de dimensão $n \times 1$, A é uma matriz quadrada de valores constantes de dimensão $n \times n$, B é uma matriz de valores constantes e de dimensão $n \times 1$, K é uma matriz de ganhos de retroação constantes de dimensão $1 \times n$, e \dot{x} é vetor de derivadas das variáveis de estado x . As características de estabilidade desse sistema são determinadas pelos autovalores da matriz $A - BK$. Se esses autovalores possuírem parte real negativa, o sistema será assintoticamente estável.

A partir dessas informações, calcule os valores possíveis para os elementos da matriz de realimentação K , de forma que o sistema representado pelas matrizes A e B , a seguir, seja assintoticamente estável. Escolha esses valores de forma a garantir a estabilidade e, ao mesmo tempo, simplificar os cálculos. Justifique sua escolha.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}; N = 2.$$

Resolução da Questão 1

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Questão 2

Considere um arranjo unidimensional (também chamado vetor) que armazene números inteiros ordenados de forma crescente. Considere, ainda, que se quer buscar determinado valor nesse arranjo, identificando se ele existe e qual sua posição no arranjo. Com relação a essa situação, redija um texto, descrevendo os passos do algoritmo de busca binária a ser utilizado para o referido fim. Em seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes pontos:

- descrição de algoritmo utilizando uma única notação;
- algoritmo completo;
- utilização da notação apresentada (incluídas as regras de linguagem de programação C ou Pascal se elas forem utilizadas).

Resolução da Questão 2 – Texto Definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA

 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Escreva uma função em linguagem pascal ou linguagem C que realize o cálculo do valor esperado (também chamado esperança ou expectativa) de uma variável aleatória discreta com N valores possíveis. Essa função deve possuir, pelo menos, dois parâmetros, que são vetores de mesmo tamanho: um possui o conjunto de valores discretos da variável aleatória e o outro possui os valores de probabilidade de cada um desses valores. O valor retornado é o valor esperado da variável aleatória. Não utilize variáveis globais.

Resolução da Questão 3 – Texto Definitivo

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Em uma linha de produção em uma indústria, utilizam-se tanques abertos de armazenamento de líquidos, nos quais são realizadas, continuamente, medidas da altura da coluna do líquido armazenado. Uma válvula de alívio é colocada em uma tubulação no fundo de cada tanque, para evitar que o nível do líquido no tanque aumente demasiadamente, visto que, caso a pressão na válvula ultrapasse o valor da pressão máxima, a válvula abrirá e o líquido fluirá pela tubulação, reduzindo-se o nível do líquido no tanque. A escolha correta dessa válvula impede que o processo seja prejudicado (caso ela abra com muita frequência, prejudicando o armazenamento do líquido) ou sejam causados danos ao tanque e aos equipamentos (caso ela não abra em uma situação extrema de alto nível). Um dos tanques possui água, cuja densidade é 1.000 kg/m^3 , e as medidas de nível, durante operação estável da linha de produção, são descritas por uma distribuição normal, com média $5,3 \text{ m}$ e desvio padrão de $0,72 \text{ m}$.

Com base nessa situação hipotética e considerando a probabilidade de abertura da válvula de alívio desse tanque, cuja pressão máxima é de $5,9 \times 10^4$ pascal, redija um texto, esclarecendo se essa válvula é adequada ou não à operação estável desse tanque, nessa linha de produção. No seu texto aborde, necessariamente, aos seguintes pontos:

- cálculo do nível do tanque necessário para a válvula de alívio abrir;
- identificação desse nível;
- justificativa da adequação ou não da válvula para uso normal do tanque.

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

Resolução da Questão 4 – Texto Definitivo

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Questão 5

As três estruturas de repetição mais utilizadas em programação são “Enquanto faça”, “Repita até” e “Para faça”.

Considerando a afirmação acima, atenda, necessariamente, ao que se pede nos itens I e II, a seguir.

- I Descreva, em detalhes, cada uma das estruturas citadas.
- II Esclareça se um trecho de programa que utiliza uma dessas estruturas, pode ser facilmente reescrito utilizando-se qualquer uma das outras duas estruturas. Apresente exemplos.

Resolução da Questão 5 – Item I (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Resolução da Questão 5 – Item II (Texto Definitivo)

PARA USO EXCLUSIVO DO CHEFE DE SALA
 NÃO HÁ TEXTO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	



cespeUnB

Centro de Seleção e de Promoção de Eventos