



PROCESSO SELETIVO Nº 42/2019

PROVA 2 - CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO

1. Você recebeu do fiscal o seguinte material:
 - (a) Este caderno, com o enunciado das 20 (vinte) questões objetivas, sem repetições ou falhas.
 - (b) O CARTAO-RESPOSTA destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.
2. Todas as questões valem 5 (cinco) pontos. Assim, a prova de língua inglesa vale 100 (cem) pontos.
3. Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do CARTAO-RESPOSTA, a caneta esferográfica na cor azul ou preta.
4. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 4 alternativas classificadas com as letras (a), (b), (c), (d); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
5. **SERA ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:
 - (a) Se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, headphones, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
 - (b) Se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTOES** e/ou o **CARTAO-RESPOSTA**.
 - (c) Não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTAO-RESPOSTA**.

Obs.: O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após 1 (uma) hora contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato só poderá levar o **CADERNO DE QUESTOES**, depois de 2 (duas) horas contadas a partir de efetivo início da prova.
6. Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTAO-RESPOSTA**.
7. Quando terminar, entregue ao fiscal, o **CARTAO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.
8. O **TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTOES OBJETIVAS É DE 2h 30min (DUAS HORAS e TRINTA MINUTOS)**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTAO-RESPOSTA**.

1. A Inteligência Artificial (IA) é um enorme campo de estudo com muitas abordagens diferentes. Aprendizado de Máquina (AM), um subcampo de IA, é um campo mais especializado que lida com algoritmos que, de maneira geral, procuram melhorar com exemplos de treinamento.

Neste contexto, o que significa para uma máquina aprender?

Em termos matemáticos, estamos falando em definir uma medida de desempenho que deve ser otimizada. Um exemplo de técnica de otimização é o Gradiente Descendente, no qual são usadas derivadas para decidir se aumentamos ou diminuimos os valores dos pesos, a fim de maximizar ou minimizar alguma função objetivo, como, por exemplo, o erro do modelo. Com base nesses conceitos, supondo que a função custo de um algoritmo de aprendizado de máquina seja dada explicitamente por

$$f(x, y) = x^2 + 2x + y^2 - 2y + 2$$

qual o valor de mínimo global (absoluto) dessa função?

- (a) $x = 1$ e $y = -1$
 (b) $x = 1$ e $y = 0$
 (c) $x = 0$ e $y = 0$
 (d) $x = -1$ e $y = 1$
2. Em aprendizagem de máquina, a medida de desempenho é uma tarefa essencial. Assim, quando se trabalha com um problema de classificação, a análise da curva ROC (do inglês, *Receiver Operating Curve*) é uma ferramenta poderosa. A curva ROC é traçada a partir da relação entre a taxa de verdadeiros positivos e a taxa de falsos positivos. Neste contexto, a partir da curva ROC uma métrica bastante utilizada para se avaliar a qualidade do algoritmo é calcular a área sob a curva ROC ou AUC (do inglês, *Area Under the Curve*). Suponha que em uma tarefa de classificação a curva ROC assume a forma

$$f(x) = x^2 - 2x + 1, \text{ no intervalo } (0,1).$$

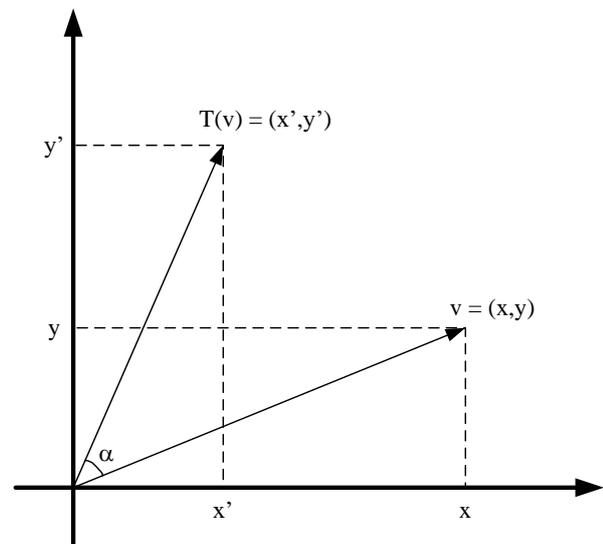
Qual será o valor da AUC correspondente?

- (a) $1/2$
 (b) $1/4$
 (c) $1/3$
 (d) 1

3. Durante 4 anos o departamento de pós-graduação de certa instituição registrou o número de orientações por professores permanentes do programa. Os resultados mostraram que neste período o número de orientações por professor pode ser calculado por meio da função $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 6x^2 - 20x$, com x sendo o número de professores variando de 1 a 13. Objetivando maximizar o número de orientações por professor, qual a quantidade ideal de professores para o programa?

- (a) 1
 (b) 2
 (c) 10
 (d) 13

4. A rotação de um vetor em \mathbb{R}^2 , no sentido anti-horário, é uma transformação linear, conforme mostra-se na figura a seguir.



Se $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ uma rotação. Se $T(4,2) = (-2, 4)$, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o valor do ângulo α .

- (a) $\pi/6$
 (b) $\pi/4$
 (c) $\pi/3$
 (d) $\pi/2$



5. Considere o sistema linear a seguir:

$$\begin{cases} 3x + y + z = 2 \\ 5x + 3 + 2z = 5 \\ 7x + 7y + 8z = 15 \end{cases}$$

Como cada equação representa um plano do espaço de 3 dimensões, a solução desse sistema é interpretada, geometricamente, por:

- (a) três planos distintos cruzando-se em um único ponto.
- (b) dois planos paralelos e um plano cruzando-os.
- (c) três planos paralelos coincidentes.
- (d) três planos distintos cruzando-se em uma única reta.

6. Considere a matriz

$$A = \begin{bmatrix} 4 & -3 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Os autovalores da matriz A são:

- (a) 0, 1, 4
 - (b) 0, 2, 3
 - (c) 1, 2, 2
 - (d) 1, 1, 3
7. Seja X a variável aleatória que denota a vida útil, em horas, de certo equipamento eletrônico. A função de densidade da probabilidade é

$$f(x) = \begin{cases} \frac{20.000}{x^3}, & x > 100, \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

Assim, a esperança da vida útil desse equipamento será de:

- (a) 125 horas
- (b) 157 horas
- (c) 200 horas
- (d) 188 horas

8. A demanda semanal por Pepsi, em milhares de litros, de uma rede de lojas de conveniência local é a variável aleatória contínua X, que tem como densidade de probabilidade

$$f(x) = \begin{cases} 2(x-1), & 1 < x < 2, \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

A média e a variância de X são, respectivamente:

- (a) 1,667 e 0,055
- (b) 2,325 e 1,892
- (c) 1,265 e 0,874
- (d) 1,971 e 1,032

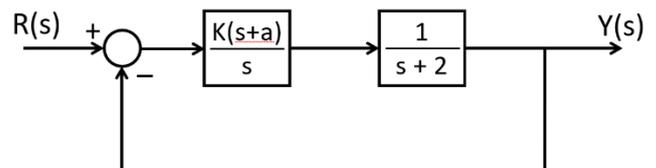
9. Qual entre as opções a seguir representa a probabilidade de se conseguir uma soma igual a 7 ou 11 quando um par de dados honestos é lançado?

- (a) $\frac{1}{3}$
- (b) $\frac{2}{9}$
- (c) $\frac{3}{4}$
- (d) $\frac{2}{5}$

10. Em um jogo de azar, um homem recebe \$ 5, se consegue três caras ou três coroas quando três moedas são jogadas, e paga \$ 3 se uma ou duas caras são obtidas. Qual será o seu ganho esperado?

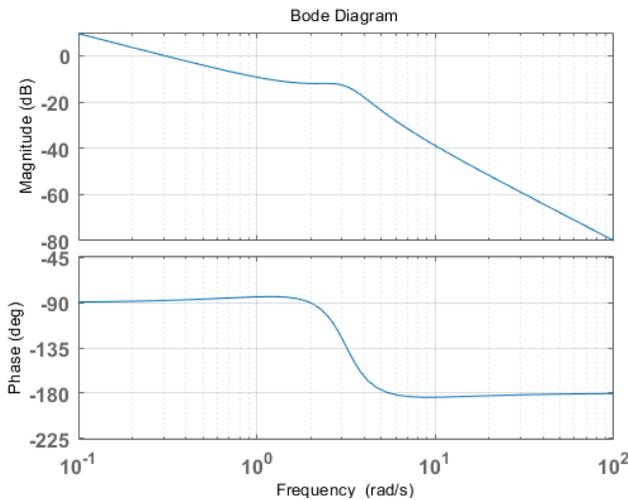
- (a) \$ 2
- (b) \$ 3
- (c) \$ 1
- (d) \$ -1

11. Considere o sistema de controle apresentado a seguir. Quais devem ser, respectivamente, os valores das constantes "K" e "a" do controlador PI para que os polos do sistema em malha fechada sejam $-2 + j2$ e $-2 - j2$.



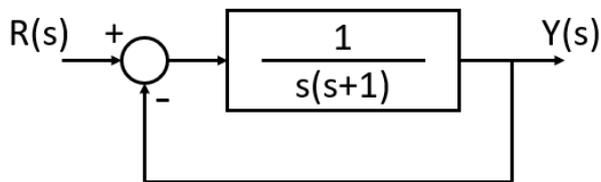
- (a) K = 1, a = 4
- (b) K = 2, a = 1
- (c) K = 1, a = 2
- (d) K = 2, a = 4

12. O Diagrama de Bode para um determinado sistema de controle é apresentado no gráfico a seguir. Quais são, aproximadamente, a Margem de Ganho (MG) e a Margem de Fase (MF)?



- (a) MG = 25dB, MF = -90°
 (b) MG = 90dB, MF = -25°
 (c) MG = 25dB, MF = 90°
 (d) MG = -90dB, MF = 90°

13. Considere o sistema de controle tipo 1 apresentado a seguir. O erro entre saída e entrada deste sistema é diferença entre a entrada e a saída. Foram feitas três simulações para análise deste erro para três entradas diferentes. As entradas foram aplicadas na seguinte ordem: impulso unitário, degrau unitário e rampa unitária. Quais foram, respectivamente os erros obtidos nessas simulações?

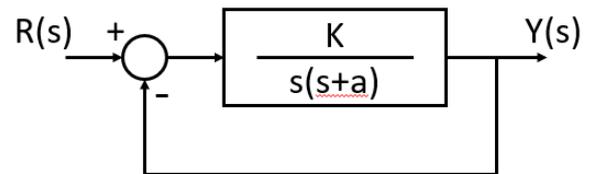


- (a) 0 (zero); 1(um); ∞ (infinito).
 (b) 0 (zero); 1(um); 1 (um).
 (c) 0 (zero); 0 (zero); 1 (um).
 (d) 1 (um); 1(um); ∞ (infinito).

14. A Função de Transferência de Malha Fechada de um determinado sistema de controle é dada pela equação $G(s) = \frac{9}{s^2 + 7s + 12}$. Pode-se dizer que este sistema é:

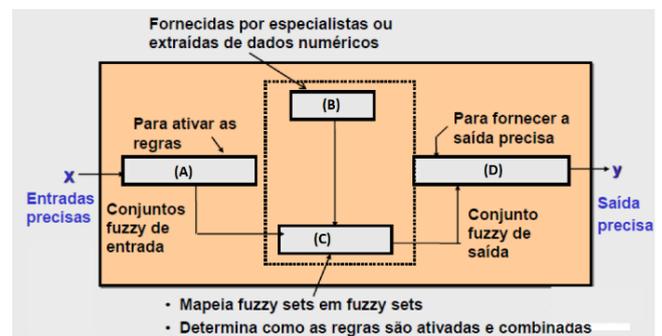
- (a) Subamortecido.
 (b) Superamortecido.
 (c) Criticamente amortecido.
 (d) Oscilatório.

15. O sistema de controle a seguir possui os polos de malha fechada posicionados em $-3 + j4$ e $-3 - j4$. Quais são os valores das constantes “K” e “a”?



- (a) K = 25, a = 6
 (b) K = 16, a = 5
 (c) K = 25, a = 5
 (d) K = 16, a = 6

16. Dado a Figura de um Sistema Fuzzy abaixo:



As letras (A), (B), (C) e (D), representam respectivamente:

- (a) Fuzzificador, Inferência, Regra e Defuzzificador
 (b) Fuzzificador, Dados Históricos, Processador e Defuzzificador
 (c) Fuzzificador, Regra, Inferência e Defuzzificador
 (d) Regras, Fuzzificador, Processador e Conversor

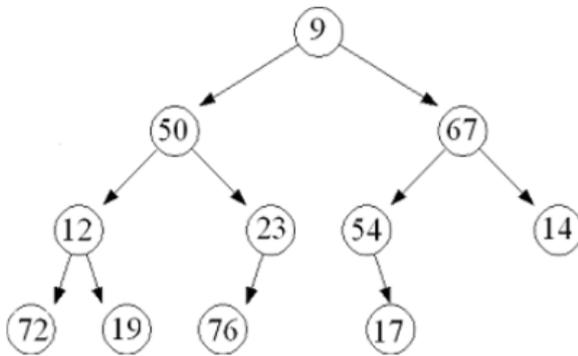
17. As Redes Perceptron de Múltiplas Camadas é uma das mais versáteis quanto a sua aplicação, podendo ser aplicado a diversos tipos de problemas, Exceto:

- (a) Classificação de Padrões
- (b) Identificar similaridade entre os objetos
- (c) Identificação e Controle de Processos
- (d) Previsão de Séries Temporais

18. Quanto ao tipo de aprendizagem de uma Rede Neural Profunda, pode-se dizer que é:

- (e) Aprendizagem Supervisionada
- (f) Aprendizagem por Reforço
- (g) Aprendizagem Não-Supervisionada
- (h) Aprendizagem Semi-Supervisionada

19. Dado a Árvore de busca abaixo:



Utilize o Algoritmo de Busca em Profundidade para dizer o caminho ótimo do Nó 9 até o Nó 76.

Obs.: Expandir primeiro sempre o Nó da sua esquerda.

- (e) 9-50-23-76
- (f) 9-50-67-12-23-54-14-72-19-76
- (g) 9-67-50-14-54-23-12-17-76
- (h) 9-50-12-72-19-23-76

20. É correto afirmar referente a Lógica Fuzzy e Redes Neurais, Exceto

- (a) No projeto de controladores fuzzy é interessante, que a partição do universo de discurso considere uma função de pertinência “Erro Nulo” com grande suporte.
- (b) Sistemas Fuzzy e Redes Neurais artificiais são equivalentes do ponto de vista da aproximação de funções, isto é são aproximadores universais. A diferença é que um Sistema Fuzzy é construído por um especialista na aplicação enquanto uma RNA é treinada. Em ambos os casos, saber que é possível aproximar com Fuzzy ou RNA não significa que seja fácil encontrar o respectivo aproximador.
- (c) Lógica Fuzzy não precisa de "dados ricos em informações", mas sim de um especialista na aplicação.
- (d) O Algoritmo de Redes Neurais tentam “imitar” o comportamento do cérebro humano, enquanto a Lógica Fuzzy tenta “imitar” o modo ambíguo como o ser humano pensa