

Prova de Redes Neurais Artificiais
23/10/2023

Instruções:

- Cada questão vale 1.5 ponto (total da prova 30 pontos);
 - Escreva suas respostas em um arquivo contendo seu nome;
 - Faça o upload do arquivo até a data limite, através do SIGAA;
 - A prova é individual, porém é permitida a consulta;
 - Nas questões objetivas, apenas uma opção deve ser escolhida.
 - As questões discursivas devem ser escritas com suas palavras, não é permitida a cópia textual.
-

1 – Qual das opções a seguir é considerada uma propriedade útil das redes neurais artificiais?

- a) Reflexividade
- b) Autonomia
- c) Não-linearidade
- d) Exatidão

2 – O modelo de neurônio artificial é uma reimplementação fiel de um neurônio biológico?

- a) Verdadeiro
- b) Falso

3 – O que define qual será o valor de saída de um neurônio artificial?

- a) Função de ativação
- b) Regra de aprendizagem
- c) Limiar
- d) Pesos neurais

4 – Qual regra de aprendizagem é utilizada no perceptron de camada simples?

- a) Correção de erro
- b) Hebbiana
- c) Baseada em Memória
- d) Nenhuma das anteriores

5 – Por que perceptrons de camada simples não são capazes de solucionar problemas não-lineares?

- a) Regra de aprendizagem inadequada
- b) Função de correção de erros inadequada
- c) Função de ativação inadequada
- d) Nenhuma das anteriores

6 – Qual a importância da ADALINE (Adaptive Linear Neuron) no contexto de redes neurais artificiais?

- a) É um algoritmo de deep learning capaz de treinar arquiteturas complexas de redes neurais.
- b) É um modelo historicamente importante por abrir caminho para o desenvolvimento de algoritmos de aprendizagem mais complexos.
- c) Introduz não-linearidade na rede neural, permitindo a modelagem de problemas mais complexos.
- d) É usada principalmente para o processamento de imagens e extração de informações em aplicações de visão computacional.

7 – Qual das opções a seguir é um ponto chave das redes neurais do tipo Perceptron Multi-camada?

- a) Podem ter apenas uma camada oculta, limitando a capacidade de modelar problemas complexos.
- b) Usam funções de ativação lineares em todas as suas camadas para simplicidade e eficiência.
- c) Podem modelar relações não-lineares através da incorporação de uma ou mais camadas ocultas entre a camada de entrada e saída.
- d) Utilizam aprendizagem não-supervisionada para aprendizagem independente.

8 – Qual das funções de ativação abaixo não apresenta não-linearidade?

- a) Heaviside
- b) Tangente Hiperbólica
- c) Sigmóide
- d) Unidade Linear Retificada (ReLU)

9 – Qual o propósito principal do termo limiar (bias) utilizado em redes perceptron multi-camada?

- a) Adicionar complexidade ao modelo, permitindo o aprendizado de padrões mais complexos de dados.
- b) Garantir que os pesos sejam atualizados mais rapidamente durante o treinamento.
- c) Deslocar a fronteira de separação da decisão, permitindo que a rede capture padrões que não necessariamente passam pela origem.
- d) Prevenir o *overfitting* através da penalização de grandes pesos durante o processo de treinamento.

10 – A Regra Delta Generalizada (usada em perceptrons multi-camada) é uma extensão da Regra Delta básica. O que diferencia a regra **generalizada** de sua versão **básica**?

- a) Ela incorpora uma taxa de aprendizagem dinâmica que se adapta com base no desempenho da rede, garantindo uma convergência mais rápida.
- b) Ela introduz um termo de generalização que penaliza grandes pesos, prevenindo *overfitting*.
- c) Ela modifica a regra **básica** para permitir a aplicação de redes neurais recorrentes, mais adequadas para lidar com dados sequenciais.
- d) Incorpora derivadas das funções de ativação, com ordem mais elevada, permitindo capturar relações complexas e não-lineares nos dados.

11 – Explique por que o Perceptron somente consegue classificar padrões cuja fronteira de separação entre as classes seja linear.

12 – Dois projetistas de instituições diferentes estão aplicando uma rede Perceptron para mapear o mesmo problema de classificação de padrões. Discorra se é correto afirmar que ambas as redes convergirão com o mesmo número de épocas.

13 – Descreva de forma resumida como funciona o algoritmo de aprendizado **Backpropagation**.

14 - Explique o que são situações de **underfitting** e **overfitting**, descrevendo-se também os meios para as suas detecções e as técnicas utilizadas para o seu contorno.

15 – Discorra sobre os impactos da utilização de um valor muito alto ou muito baixo para a taxa de aprendizagem.

16 – Explique como os perceptrons multi-camada podem ser utilizados para lidar com problemas variantes no tempo? Descreva resumidamente as estratégias disponíveis.

17 – Descreva resumidamente o propósito e funcionamento da validação cruzada na seleção de topologias de redes neurais.

18 – Descreva os principais cuidados que devem ser aplicados na preparação dos conjuntos de dados que formarão os conjuntos de treinamento e testes de uma rede neural.

19 – Considerando o uso da mesma topologia de rede e mesmos dados de treinamento e testes, mas diferentes pesos iniciais, é correto afirmar que a rede sempre convergirá adequadamente a cada treinamento? Justifique sua resposta.

20 – Descreva a motivação e a operação do método de parada antecipada (***early-stopping***) durante o treinamento de uma topologia de rede.