

GABARITO DA AVALIAÇÃO AP1 N1 – 2024.2  
DISCIPLINA DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL  
Introdução à Aprendizagem de Máquina e Análise de Dados

1) (5 pontos) Contextualize a importância das redes neurais no aprendizado de máquina e explique o impacto que o ciclo do "AI Winter" teve sobre o seu desenvolvimento.

a) Durante o "AI Winter", que fatores levaram as redes neurais a serem deixadas em segundo plano, apesar de seu potencial?

Durante o "AI Winter," o desenvolvimento das redes neurais foi dificultado por limitações de capacidade computacional (hardware) e falta de dados suficientes para treinamento. Além disso, o entusiasmo inicial com IA não se concretizou rapidamente, gerando cortes de financiamento e desinteresse no setor.

b) Atualmente, as redes neurais têm se tornado uma parte fundamental em muitas aplicações de inteligência artificial. Explique por que isso está ocorrendo, destacando os avanços tecnológicos e a disponibilidade de dados que contribuíram para esse renascimento.

Atualmente, as redes neurais têm se tornado essenciais em IA devido aos avanços em *hardware*, como GPUs e TPUs, que viabilizam o treinamento de redes complexas. A disponibilidade de grandes volumes de dados e novas técnicas de aprendizado profundo permitem que essas redes alcancem desempenho satisfatório em diversas tarefas complexas desempenhada por seres humanos, como visão computacional e processamento de linguagem natural, promovendo o renascimento das redes neurais.

1) (5 pontos) Explique como o aprendizado de máquina supervisionado é realizado, detalhando as etapas e os componentes fundamentais envolvidos no processo.

a) O que caracteriza o aprendizado supervisionado e como ele se difere de outras abordagens de aprendizado de máquina?

O aprendizado supervisionado utiliza dados rotulados para que o modelo aprenda a mapear entradas para saídas desejadas, diferindo do aprendizado não supervisionado, que opera com dados sem rótulos para tarefas como agrupamento, sumarização ou associação. Em problemas de classificação ou regressão supervisionados, os dados rotulados são divididos em amostras de treinamento e teste, onde o modelo é treinado com o conjunto de treinamento e validado/testado com o conjunto de teste para avaliar sua capacidade de generalização.

b) Em um modelo supervisionado, como você definiria a "hipótese induzida"? Como o viés de busca e o viés de representação influenciam a eficácia do modelo? Dê exemplos de como esses vieses podem afetar a performance de um algoritmo de aprendizado de máquina.

A hipótese induzida em aprendizado supervisionado é a função que o modelo aprende para mapear as entradas para as saídas desejadas com base nas amostras fornecidas. O viés de representação restringe o espaço de soluções possíveis ao definir como o problema é representado para o algoritmo, enquanto o viés de busca reflete as limitações impostas pela escolha dos hiperparâmetros. Essas decisões afetam a capacidade do modelo de generalizar e

encontrar uma boa hipótese, como ao optar por redes neurais e uma arquitetura específica, que limitam o espaço de hipóteses alcançável.

## PROMTP UTILIZADO PARA CORREÇÃO

---

Considerando as questões a seguir e estritamente o conteúdo de suas respectivas respostas propostas como solução.

##### Início

1) Contextualize a importância das redes neurais no aprendizado de máquina e explique o impacto que o ciclo do "AI Winter" teve sobre o seu desenvolvimento.

a) (2,5 pontos) Durante o "AI Winter", que fatores levaram as redes neurais a serem deixadas em segundo plano, apesar de seu potencial?

Resposta: Durante o "AI Winter," o desenvolvimento das redes neurais foi dificultado por limitações de capacidade computacional (hardware) e falta de dados suficientes para treinamento. Além disso, o entusiasmo inicial com IA não se concretizou rapidamente, gerando cortes de financiamento e desinteresse no setor.

b) (2,5 pontos) Atualmente, as redes neurais têm se tornado uma parte fundamental em muitas aplicações de inteligência artificial. Explique por que isso está ocorrendo, destacando os avanços tecnológicos e a disponibilidade de dados que contribuíram para esse renascimento.

Resposta: Atualmente, as redes neurais têm se tornado essenciais em IA devido aos avanços em hardware, como GPUs e TPUs, que viabilizam o treinamento de redes complexas. A disponibilidade de grandes volumes de dados e novas técnicas de aprendizado profundo permitem que essas redes alcancem desempenho satisfatório em diversas tarefas complexas desempenhada por seres humanos, como visão computacional e processamento de linguagem natural, promovendo o renascimento das redes neurais.

2) Explique como o aprendizado de máquina supervisionado é realizado, detalhando as etapas e os componentes fundamentais envolvidos no processo.

a) (2,5 pontos) O que caracteriza o aprendizado supervisionado e como ele se difere de outras abordagens de aprendizado de máquina?

Resposta: O aprendizado supervisionado utiliza dados rotulados para que o modelo aprenda a mapear entradas para saídas desejadas, diferindo do aprendizado não supervisionado, que opera com dados sem rótulos para tarefas como agrupamento, sumarização ou associação. Em problemas de classificação ou regressão supervisionados, os dados rotulados são divididos em amostras de treinamento e teste, onde o modelo é treinado com o conjunto de treinamento e validado/testado com o conjunto de teste para avaliar sua capacidade de generalização.

b) (2,5 pontos) Em um modelo supervisionado, como você definiria a "hipótese induzida"? Como o viés de busca e o viés de representação influenciam a eficácia do modelo? Dê exemplos de como esses vieses podem afetar a performance de um algoritmo de aprendizado de máquina.

Resposta: A hipótese induzida em aprendizado supervisionado é a função que o modelo aprende para mapear as entradas para as saídas desejadas com base nas amostras fornecidas. O viés de representação restringe o espaço de soluções possíveis ao definir como o problema é representado para o algoritmo, enquanto o viés de busca reflete as limitações impostas pela escolha dos hiperparâmetros. Essas decisões afetam a capacidade do modelo de generalizar e encontrar uma boa hipótese, como ao optar por redes neurais e uma arquitetura específica, que limitam o espaço de hipóteses alcançável.

####Fim

Corrija as respostas dadas por um estudante da disciplina de inteligência artificial do sexto semestre do curso de Ciências da Computação.

####Respostas do estudante

Estudante: Alison Chaves Ferreira

1)

As redes neurais contribuíram fortemente no aprendizado de máquina por conta da capacidade de trabalhar com milhares de camadas e conseguir simular o complexo poder de tomada de decisão do cérebro humano através da manipulação de grandes quantidades de dados.

A)

Muito antes dos anos 2000 já haviam pesquisas e investimentos na área, porém esses avanços foram muitas vezes pausados tanto pela falta de poder de processamento como a ausência de conjunto de dados e algoritmos eficientes para esse trabalho.

Outro fato tirou a atenção de financiadores, que era a falsa ilusão de obter uma solução revolucionária, porém não haviam recursos disponíveis, o que culminava em pausas na pesquisa.

B)

Se destacaram em diversas aplicações de inteligência artificial por conta de atualmente existir capacidade de processamento, tanto com GPUs como CPU.

Outro aspecto é a enorme disposição de dados presentes na internet, e claro, depois de anos de pesquisa finalmente temos uma ferramenta funcional.

2)

O aprendizado supervisionado trabalha com o auxílio de um supervisor externo. Durante o trabalho a máquina recebe dados rotulados para treinamento e a saída é fornecida com base nesses dados de entrada. Com esse método podemos inclusive classificar novos dados.

A)

O supervisionado trabalha principalmente com variáveis alvo que podem ser discretas ou contínuas, que são os objetivos definidos para o algoritmo e variáveis independentes que são valores que ajudarão a encontrar o alvo no processo de treinamento.

Existe também o não supervisionado, que não tem foco na rotulação dos dados, mas sim em similaridade e padrões, o que é o oposto de supervisionado.

B)

A hipótese induzida são as funções ou ideias fracas que o aprendizado de máquina irá sugerir com base nos dados de treinamento identificando padrões e depois tomar decisões com base nesses padrões.

Já o viés de representação limita o espaço de hipóteses do modelo a um escopo reduzido, mesmo com uma grande quantidade de dados.

O viés de busca determina o caminho que o algoritmo deve seguir com base no conjunto de hipóteses. Esses vieses podem afetar, por exemplo, um algoritmo de detecção de viveiros.

Se não for definido a possibilidade de hipótese e nem indicar o caminho o algoritmo nunca saberá qual o objetivo.####Fim das respostas do estudante

Contabilize as notas por questão (somatório total: 10 pontos) e justifique-as, bem como sugira o complemento necessário para obter a pontuação máxima na questão, caso seja o caso.

ANÁLISE DO CHATGPT : NOTA 5,0

---

Vamos analisar e pontuar as respostas do estudante Alison Chaves Ferreira, considerando cada questão e subquestão de acordo com os critérios propostos.

### **Questão 1 – Importância das Redes Neurais e Impacto do "AI Winter"**

**Nota da Questão: 2/5**

#### **Análise e Justificativa das Respostas:**

##### **a) (2,5 pontos)**

**Resposta do estudante:** Alison menciona corretamente a falta de poder de processamento e a ausência de dados, mas sua resposta é vaga ao se referir a “algoritmos eficientes” e “solução revolucionária”. Ele não detalha o suficiente sobre os fatores específicos que desmotivaram financiadores e pesquisadores durante o "AI Winter", como a expectativa não correspondida e os resultados limitados dos sistemas de IA da época. Além disso, a resposta não está bem articulada, dificultando o entendimento claro.

**Nota: 1,5/2,5**

**Complemento para pontuação máxima:** A resposta deve incluir os seguintes pontos:

- O papel da limitação de hardware da época e a falta de grandes volumes de dados, o que impediu a aplicação eficaz das redes neurais.
- Descreva melhor o desencanto dos financiadores com as promessas não cumpridas de IA, o que levou à retirada de financiamentos e ao abandono de pesquisas na área.

##### **b) (2,5 pontos)**

**Resposta do estudante:** Alison identifica corretamente as razões modernas para o renascimento das redes neurais, como avanços em GPUs e a disponibilidade de dados, mas apresenta uma explicação superficial e genérica. A resposta carece de detalhes sobre como esses avanços permitem que as redes neurais realizem tarefas complexas, e menciona erroneamente CPU em vez de TPUs, que são mais frequentemente citadas em IA.

**Nota: 0,5/2,5**

**Complemento para pontuação máxima:**

- Explique o impacto específico de GPUs e TPUs, que aceleram significativamente o processamento de grandes redes neurais, possibilitando o uso em tarefas como visão computacional e processamento de linguagem.
- Comente sobre as técnicas de aprendizado profundo e a estrutura de redes multicamadas, que permitem resultados semelhantes ao raciocínio humano em tarefas complexas.

**Pontuação total da Questão 1: 2/5**

---

## **Questão 2 – Aprendizado Supervisionado**

**Nota da Questão: 3/5**

### **Análise e Justificativa das Respostas:**

#### **a) (2,5 pontos)**

**Resposta do estudante:** Alison mostra entendimento básico ao explicar que o aprendizado supervisionado usa dados rotulados, mas falta clareza e precisão ao diferenciar com o aprendizado não supervisionado. A explicação sobre variáveis alvo e independentes está confusa e incorreta, especialmente a parte de que as variáveis independentes “ajudam a encontrar o alvo”, o que poderia ser melhor descrito como entradas para o modelo durante o treinamento.

**Nota: 1/2,5**

#### **Complemento para pontuação máxima:**

- A resposta deveria explicar que o aprendizado supervisionado se caracteriza pelo uso de pares entrada-saída, onde o objetivo é prever a saída correta com base nas entradas.
- Inclua uma comparação mais precisa com o aprendizado não supervisionado, mencionando que este último é usado para detecção de padrões sem rótulos de saída.

#### **b) (2,5 pontos)**

**Resposta do estudante:** Alison identifica a "hipótese induzida" como uma função para mapear entradas para saídas, mas a explicação está incompleta. Ele descreve mal o viés de busca e o viés de representação, e seu exemplo final é confuso e inadequado. O exemplo de um algoritmo de detecção de viveiros é irrelevante e não explica bem como esses vieses afetam um modelo de aprendizado.

**Nota: 2/2,5**

#### **Complemento para pontuação máxima:**

- Defina a hipótese induzida como a função que o modelo aprende para prever a saída com base nas entradas.
- Explique que o viés de representação limita as soluções possíveis ao restringir a forma do modelo e que o viés de busca é a estratégia de exploração dessas soluções.
- Um exemplo adequado poderia ser o impacto dos vieses no reconhecimento de imagens ou no processamento de linguagem, como quando um modelo restrito não consegue reconhecer padrões fora do conjunto de treinamento.

**Pontuação total da Questão 2: 3/5**

---

## Pontuação Geral e Comentários Finais

### Pontuação Final: 5/10

Para alcançar a pontuação máxima, o estudante deveria:

- **Questão 1a:** Detalhar a história do "AI Winter" e as causas do abandono das redes neurais, como as limitações de hardware e a perda de financiamento devido ao desempenho abaixo do esperado das tecnologias da época.
- **Questão 1b:** Explicar de maneira mais profunda como os avanços em GPUs e TPUs possibilitaram o uso de redes neurais complexas e destacar a importância dos grandes volumes de dados disponíveis hoje.
- **Questão 2a:** Definir claramente a diferença entre aprendizado supervisionado e não supervisionado, usando uma linguagem mais precisa.
- **Questão 2b:** Descrever melhor a hipótese induzida e ilustrar os conceitos de viés de representação e viés de busca com um exemplo mais claro e relacionado ao aprendizado de máquina.

Esses aprimoramentos dariam clareza e profundidade às respostas, refletindo uma compreensão mais completa dos tópicos abordados.