

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: Carlos Santiago Nascimento Ferreira

1)

a)

Dados (havia uma quantidade ínfima, que foi aumentada consideravelmente pela internet)

Capacidade de Processamento (GPU's)

Algoritmos (Até haviam algoritmos, mas máquinas ainda não demandavam a robustez computacional)

b)

Se tornou fundamental pois hoje em dia se tornou uma ferramenta para auxiliar e se possível substituir trabalhos que demandavam inteligência humana.

Isso só é possível graças a popularização da internet, que fez com que se criassem grandes quantidades de dados, e os avanços dos hardwares, que agora têm capacidade de processar os dados massantes e rodar os algoritmos robustos.

2)

a)

O processo se dá em duas etapas:

Treino: O algoritmo recebe um conjunto de dados mapeados (existe uma entrada, e anexada ela, uma saída esperada. O algoritmo processará os dados e tentará buscar uma regra por conta própria para associar as entradas e saídas.

Teste: Dado um conjunto similar ao primeiro passado em treino mas em menor escala. O algoritmo usará a regra que ele decidiu ao fim da etapa de treino para testar se as entradas têm as saídas corretas (que o algoritmo tentou prever).

Caso a taxa de acertos seja suficientemente boa para o problema, está pronto. Caso contrário, precisa de mais épocas de treino.

E a diferença de supervisionado para não-supervisionado? Neste algoritmo, (supervisionado) a supervisão vem do próprio programador, pois ele quem dirá se a hipótese formulada é boa ou ruim, e se é necessário mais treinos. Isso não ocorre no não-supervisionado, onde a IA é quem decide se ela própria está suficientemente boa ou não.

b)

Hipótese Induzida: A regra/fórmula que o algoritmo cria para tentar relacionar as entradas com as saídas. Mudará ao longo do processo de treino até chegar na hipótese final.

Viés de Representação: Definido como o espaço que se encontram as hipóteses

Viés de Busca: A forma de navegar nas hipóteses presentes no seu espaço do viés representativo.

Como pode afetar a eficácia? Exemplo: Se eu tenho um algoritmo para achar a melhor forma de percorrer uma árvore, se eu uso uma árvore com 600 nós (viés de representação), e uso formas lineares para percorrer essa árvore (viés de busca), percorrendo nó por nó, custará enorme performance do meu algoritmo pela péssima definição do espaço e da forma de caminhar.

###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 : 5,0 NOTA

Correção e Pontuação

Questão 1

a) Avaliação da Resposta do Estudante

- **Erro conceitual:** O estudante fez uma citação muito breve e vaga sobre a falta de dados e capacidade computacional, sem desenvolver o impacto de cada fator, nem mencionou o desinteresse gerado após o "AI Winter," que foi crucial para a redução de investimentos e entusiasmo.
- **Clareza:** A resposta é muito genérica. Apesar de citar dados, capacidade de processamento e algoritmos, faltou uma explicação sobre como cada um desses elementos limitava o desenvolvimento das redes neurais na época.

Nota: 1,0/2,5

Comentário de Correção: Para atingir a pontuação máxima, a resposta deveria:

- Explicar detalhadamente como a capacidade computacional limitada e a falta de dados suficientes afetaram o desenvolvimento das redes neurais.
- Mencionar o impacto dos cortes de financiamento e do desinteresse no campo de IA, que gerou uma estagnação nos investimentos e desenvolvimentos tecnológicos da área.

b) Avaliação da Resposta do Estudante

- **Erro conceitual:** A resposta fala da popularização da internet e de dados, mas de forma muito superficial e sem especificar como os avanços em hardware (como GPUs e TPUs) impulsionaram o desenvolvimento das redes neurais modernas.
- **Clareza:** Faltou incluir o papel das redes neurais em tarefas específicas, como visão computacional e processamento de linguagem natural, que são áreas chave de aplicação na IA moderna.

Nota: 1,5/2,5

Comentário de Correção: Para obter a pontuação máxima, a resposta deveria:

- Detalhar os avanços em hardware (GPUs e TPUs) que permitiram o treinamento de redes mais profundas e complexas.
- Explicar como a grande disponibilidade de dados e as novas técnicas de aprendizado profundo permitiram que redes neurais se tornassem mais eficazes em tarefas como visão computacional e processamento de linguagem natural.

Nota da Questão 1: 2,5/5

Questão 2

a) Avaliação da Resposta do Estudante

- **Erro conceitual:** A explicação do processo de treinamento e teste foi simplificada demais e não abordou corretamente os elementos fundamentais, como a divisão dos dados entre conjuntos de treino e teste, além de descrever o papel da supervisão no processo.
- **Clareza:** O estudante fez uma distinção superficial entre aprendizado supervisionado e não supervisionado, e não abordou conceitos importantes como o ajuste de parâmetros e a generalização do modelo para novos dados.

Nota: 1,5/2,5

Comentário de Correção: Para obter a pontuação máxima, a resposta deveria:

- Descrever de forma mais detalhada o processo de treinamento e teste, incluindo a divisão dos dados em amostras de treino e teste e a supervisão como aspecto essencial do aprendizado supervisionado.
- Incluir uma explicação mais completa sobre o que distingue o aprendizado supervisionado de outras abordagens, como o aprendizado não supervisionado e aprendizado por reforço.

b) Avaliação da Resposta do Estudante

- **Erro conceitual:** A definição da "hipótese induzida" é confusa e superficial, sem mencionar que esta é a função que o modelo aprende durante o treinamento para mapear as entradas para as saídas. A explicação do viés de representação e viés de busca é vaga e mal exemplificada, sem descrever adequadamente como eles afetam o aprendizado e a generalização do modelo.
- **Clareza:** O exemplo dado sobre o viés de busca e viés de representação não foi claro nem relevante para o contexto de aprendizado supervisionado.

Nota: 1,0/2,5

Comentário de Correção: Para obter a pontuação máxima, a resposta deveria:

- Explicar a "hipótese induzida" como a função que o modelo aprende com base nos dados de treinamento.
- Detalhar como o viés de representação limita o espaço de soluções possíveis e como o viés de busca influencia a eficiência na seleção da hipótese final.
- Fornecer exemplos práticos mais claros e relevantes, como o impacto de uma arquitetura de rede neural inadequada no desempenho de uma tarefa específica.

Nota da Questão 2: 2,5/5

Nota Final: 5,0/10

Feedback Geral

Carlos, suas respostas foram bem iniciadas, mas precisam de mais detalhes e precisão para captar o contexto e os conceitos importantes.

Para melhorar nas próximas questões:

- Procure detalhar melhor os conceitos e relacioná-los ao contexto histórico e tecnológico, como foi pedido na Questão 1.
- Tente exemplificar os termos técnicos com exemplos práticos e relevantes para a aplicação real, o que ajudaria a reforçar o entendimento, como no caso da hipótese induzida e dos vieses.

Sugestões de Melhoria

1. Questão 1(a): Desenvolva o impacto de cada fator específico durante o "AI Winter" — como as limitações de hardware, falta de dados e o corte de financiamento desaceleraram o desenvolvimento das redes neurais.
2. Questão 1(b): Explique o papel dos avanços em hardware (ex: GPUs e TPUs) e da disponibilidade de grandes volumes de dados para o renascimento das redes neurais modernas.
3. Questão 2(a): Detalhe o processo do aprendizado supervisionado, incluindo a divisão dos dados e o papel do programador na avaliação da qualidade do modelo.
4. Questão 2(b): Forneça uma explicação clara e prática para a "hipótese induzida" e o impacto dos vieses de busca e representação no desempenho de algoritmos, ilustrando com exemplos adequados.

Essas melhorias permitirão uma melhor compreensão dos conceitos e contribuirão para uma nota mais alta em avaliações futuras.