

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: Gislayne Maria da Silva Batista

1)

a)

A falta de poder de processamento computacional, falta de dados, expectativas irrealista e algoritmos limitados.

b)

Atualmente com o avanço da tecnologia possibilitou o aumento do poder de processamento computacional como o surgimento das GPU's, disponibilidade de grandes volumes de dados e aprimoramento dos algoritmos. Isso possibilitou com que as IA's saíssem da pesquisa e passassem a ser ferramentas.

2)

a)

No aprendizado de maquina supervisionado tem apresença de um supervisor externo que conhece todas as saídas desejadas podendo assim verificar se a hipotese induzida está prevendo corretamente as saídas. Nessa abordagem o supervisor pode utilizar por exemplo variações dos dados usados para treino para testar se a hipotese induzida está prevendo corretamente as saídas. Se caso haja algum erro na previsão da saída de algum dado, o supervisor corrige essa saída e manda para o algoritmo treinar. Esse processo é repetido até que as saídas sejam corretas.

b)

O supervisor insere dados para treinar o algoritmo a reconhecer padrões ou relações entre as variáveis de entrada e saída e assim ele de forma autonoma criar uma hipotese ou função que resolva ou realize previsão de problemas futuros.O viés de representação acaba limitando as hipoteses induzidas no espaço de hipoteses possíveis. Já o viés de Busca limita a forma de explorar soluções no espaço já limitado pelo viés de representação. Vamos tomar como exemplo um algoritmo que é necessario usar redes neurais se escolhermos um modelo de arvore de tomada de decisão como vies de representação, vai acabar limitando o viés de busca a hipoteses fracas para solução do problema.

####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.

Avaliação das Respostas da Estudante Gislayne Maria da Silva Batista

Vou avaliar cada questão, apontando os aspectos corretos, as lacunas, as justificativas para a pontuação e, caso necessário, sugestões de melhoria para atingir a pontuação máxima.

Questão 1a (2,5 pontos)

Resposta da estudante:

"A falta de poder de processamento computacional, falta de dados, expectativas irrealista e algoritmos limitados."

Análise e Correção:

- **Correção de Gramática e Clareza:** Há um erro ortográfico em "irrealista", que deveria ser "irrealista".
- **Completeness e Clareza:** A resposta aponta corretamente para a falta de poder de processamento e dados, além de mencionar expectativas irrealistas e algoritmos limitados. Porém, falta contextualizar que o "AI Winter" trouxe cortes de financiamento e um desinteresse geral na área, que contribuiu significativamente para a interrupção no desenvolvimento das redes neurais.

Pontuação: 1,5/2,5

Justificativa: A resposta menciona alguns fatores corretos, mas é incompleta em relação à explicação do impacto econômico e no setor de pesquisa durante o "AI Winter".

Sugestão para pontuação máxima: A estudante poderia complementar dizendo que, além dos fatores listados, houve uma desilusão geral na comunidade e entre investidores, o que levou a cortes de financiamento, desinteresse e uma pausa no desenvolvimento das redes neurais.

Questão 1b (2,5 pontos)

Resposta da estudante:

"Atualmente com o avanço da tecnologia possibilitou o aumento do poder de processamento computacional como o surgimento das GPU's, disponibilidade de grandes volumes de dados e aprimoramento dos algoritmos. Isso possibilitou com que as IA's saíssem da pesquisa e passassem a ser ferramentas."

Análise e Correção:

- **Clareza e Gramática:** Correção gramatical necessária: "Atualmente, o avanço da tecnologia possibilitou...". Além disso, a expressão "com que as IA's saíssem da pesquisa" é vaga. Poderia ser mais clara ao especificar que a IA passou a ser aplicada em problemas práticos e diversos setores.
- **Completeness:** A resposta é correta ao destacar o papel das GPUs e da disponibilidade de dados, mas falta uma explicação sobre as técnicas de aprendizado profundo (deep learning) que viabilizaram um desempenho avançado das redes neurais, transformando-as em uma ferramenta de uso diário.

Pontuação: 1,5/2,5

Justificativa: A resposta acerta pontos importantes, mas é vaga e deixa de abordar o desenvolvimento do aprendizado profundo, que é essencial para explicar o renascimento das redes neurais.

Sugestão para pontuação máxima: A estudante poderia complementar detalhando que o avanço de técnicas de aprendizado profundo (deep learning) e o aumento na quantidade de dados disponíveis foram cruciais para o uso prático e para o sucesso de redes neurais em diversas áreas, como visão computacional e processamento de linguagem natural.

Questão 2a (2,5 pontos)

Resposta da estudante:

"No aprendizado de máquina supervisionado tem presença de um supervisor externo que conhece todas as saídas desejadas podendo assim verificar se a hipótese induzida está prevendo corretamente as saídas. Nessa abordagem o supervisor pode utilizar por exemplo variações dos dados usados para treino para testar se a hipótese induzida está prevendo corretamente as saídas. Se caso haja algum erro na previsão da saída de algum dado, o supervisor corrige essa saída e manda para o algoritmo treinar. Esse processo é repetido até que as saídas sejam corretas."

Análise e Correção:

- **Correção de Gramática:** Há erros ortográficos como "apresença" (deveria ser "a presença"), "maquina" (deveria ser "máquina"), "hipotese" (deveria ser "hipótese"), e "utilizar" escrito com "u".
- **Completeness e Clareza:** A resposta é confusa e imprecisa. Aprendizado supervisionado não necessariamente envolve um "supervisor" verificando cada etapa manualmente, mas sim dados rotulados que orientam o modelo para ajustar seus parâmetros. O conceito de "supervisor externo" causa confusão, e a explicação sobre variação de dados de treino também está incorreta.

Pontuação: 0,5/2,5

Justificativa: A resposta apresenta diversas imprecisões sobre o processo de aprendizado supervisionado e falha em explicar corretamente como ele funciona.

Sugestão para pontuação máxima: A estudante deveria corrigir afirmando que, no aprendizado supervisionado, o modelo é treinado com dados rotulados, o que permite a comparação das saídas do modelo com as saídas corretas. Durante o treinamento, o modelo ajusta seus parâmetros para minimizar o erro, e esse processo continua até que o modelo possa generalizar adequadamente para novos dados.

Questão 2b (2,5 pontos)

Resposta da estudante:

"O supervisor insere dados para treinar o algoritmo a reconhecer padrões ou relações entre as variáveis de entrada e saída e assim ele de forma autonoma criar uma hipótese ou função que resolva ou realize previsão de problemas futuros. O viés de representação acaba limitando as hipóteses induzidas no espaço de hipóteses possíveis. Já o viés de Busca limita a forma de explorar soluções no espaço já limitado pelo viés de representação. Vamos tomar como exemplo um algoritmo que é necessario usar redes neurais se escolhermos um modelo de arvore de tomada de

decisão como vies de representação, vai acabar limitando o viés de busca a hipóteses fracas para solução do problema."

Análise e Correção:

- **Clareza e Correção de Gramática:** Há erros como "variáveis" (deveria ser "variáveis") e falta de clareza em expressões como "árvore de tomada de decisão".
- **Completeness e Coerência:** A estudante menciona o viés de representação e o viés de busca corretamente, mas a explicação é confusa e o exemplo dado não é claro. O exemplo da "árvore de tomada de decisão" é inadequado, pois não explica claramente como esses vieses impactam a hipótese que o modelo pode aprender.

Pontuação: 1/2,5

Justificativa: A resposta demonstra entendimento parcial dos conceitos de viés de busca e viés de representação, mas falta clareza e um exemplo adequado.

Sugestão para pontuação máxima: A estudante poderia melhorar explicando que o viés de representação limita as possibilidades de solução dependendo de como os dados e o problema são apresentados ao modelo. O viés de busca, por outro lado, limita a busca por soluções dentro do espaço definido pelo viés de representação. Um exemplo adequado seria que, em uma tarefa de classificação de imagens, escolher uma rede neural com arquitetura muito simples pode não capturar padrões complexos, limitando o desempenho.

Nota Final e Resumo

- **Questão 1a:** 1,5/2,5
- **Questão 1b:** 1,5/2,5
- **Questão 2a:** 0,5/2,5
- **Questão 2b:** 1/2,5

Nota Total: 4,5/10

Observação Geral: A estudante precisa revisar os conceitos de aprendizado supervisionado e os vieses (representação e busca) para dar respostas mais detalhadas e corretas, além de melhorar a gramática e a estrutura das respostas.