

Gustavo Kreuzer Marengo - 835

TP555 - AI/ML

Lista de Exercícios #1

1. Defina em suas próprias palavras:

a. Inteligência.

Inteligência é definida como sendo um conjunto de fatores que compõe todas as características intelectuais de um indivíduo.

b. Inteligência artificial.

Inteligência artificial é o processo pelo qual procura-se aproximar a inteligência humana nas máquinas, sendo uma inteligência não natural de difícil cópiação de 100% das habilidades intelectuais humanas.

c. Aprendizado de máquina.

Aprendizado de máquina, ou machine learning, é um algoritmo onde as máquinas adquirem conhecimento através de experiência.

2. Diz-se que um programa de computador aprende com a experiência E com relação a

alguma tarefa T e alguma medida de desempenho D , se seu desempenho em T , medido por D , melhorar com a experiência E . Suponha que um algoritmo de aprendizado seja alimentado com muitos dados climáticos históricos, e aprenda a prever o tempo. Qual seria uma escolha razoável para D ?

a. A probabilidade de prever corretamente o tempo de uma data futura.

b. A tarefa de previsão do tempo.

c. O processo do algoritmo que examina uma grande quantidade de dados climáticos históricos.

d. Nenhum das alternativas anteriores.

3. Diz-se que um programa de computador aprende com a experiência E com relação a

alguma tarefa T e alguma medida de desempenho D , se seu desempenho em T , medido por D , melhorar com a experiência E . Suponha que você esteja trabalhando numa agência meteorológica e deseje treinar um algoritmo de aprendizado com dados climáticos históricos para que este preveja o tempo. Neste caso, o que seriam T , E ?

T seria verificar a condição climática em todos os dias do ano.

E seria a capacidade de a máquina examinar os dados climáticos históricos.

4. Suponha que você esteja trabalhando em uma agência meteorológica com previsão do

tempo, e que a agência faça uma das três previsões para o clima de cada dia:

ensolarado, **nublado** ou **chuvoso**. Você deseja usar um algoritmo de aprendizado para prever o tempo de amanhã. Você trataria essa tarefa como uma tarefa de

classificação ou de **regressão**? Justifique sua escolha.

Seria uma tarefa de classificação pois temos uma quantidade finita de valores, no caso se o tempo está ensolarado, nublado ou chuvoso.

5. Suponha que você esteja trabalhando em uma empresa de investimentos na previsão do mercado de ações e gostaria de prever o preço de uma determinada ação amanhã (medido em reais). Você deseja usar um algoritmo de aprendizado para isso. Você trataria essa tarefa como uma tarefa de **classificação** de **regressão**? Justifique sua escolha.

Seria uma tarefa de regressão pois temos um conjunto infinito de amostras por se tratar de problema que envolvem números reais.

6. Que tipo de algoritmo de aprendizado de máquina você usaria para permitir que um robô andasse em vários terrenos desconhecidos? **Dica**: o robô precisa, através de sensores, entender o estado do terreno (buracos, paredes, subidas íngremes, etc.) e baseado neste estado executar ações (se mover para frente/trás, esquerda/direita) e dependendo do resultado dessas ações decidir quais são as ações corretas para que ele ande sem problemas pelo terreno.

O algoritmo de aprendizado por reforço seria utilizado pois o robô necessitaria da condição de tentativa e erro para explorar e conhecer o ambiente ao qual o rodeia.

7. Que tipo de algoritmo de aprendizado de máquina você usaria para segmentar clientes

de uma grande empresa de e-commerce em vários grupos? **Dica**: você pode ter os grupos já definidos e treinar um modelo para alocar novos clientes a esses grupos ou querer descobrir diferentes tipos de grupos de clientes.

Poderíamos utilizar o algoritmo semi-supervisionado pois já teríamos uma pequena quantidade de dados rotulados e uma grande quantidade de dados não rotulados. No caso, já temos os grupos definidos e precisamos criar um modelo para alocar clientes novos em cada grupo.

8. Pesquise a literatura sobre IA/ML e descubra se as seguintes tarefas podem ser solucionadas por computadores. Se as tarefas puderem ser solucionadas, descreva **sucintamente** o algoritmo/método de IA/ML utilizado e como o problema é solucionado.

Utilize o link abaixo como ponto de partida para sua pesquisa:

<https://mlc.committees.comsoc.org/research-library/>

- a. Alocação de recursos em redes móveis (e.g., LTE, 5G-NR, etc.).
É possível criar um algoritmo de aprendizado supervisionado por classificação que seja possível de classificar as redes móveis para que possamos realizar a alocação de recursos.
- b. Mitigação de colisões em redes sem-fio e móveis.
É possível criar um algoritmo onde a máquina possa aprender quando uma colisão ocorre através de uma sequência de treinamentos.
- c. Projeto e otimização de esquemas de modulação e codificação.
A partir do uso de um esquema de aprendizado semi supervisionado de máquinas é possível separar os esquemas de modulação e codificação por um método de classificação e após treinar a máquina para encaixar cada caso em um determinado esquema.
- d. Sensoriamento espectral.
A partir de um treinamento de máquina para identificar o estado de um canal de comunicação é possível treinar a máquina para classificar o canal e utilizar um algoritmo de sensoriamento espectral mais adequado.
- e. Posicionamento e localização em ambientes indoor.

Pode-se utilizar um algoritmo de aprendizado por reforço que irá por tentativa e erro estudar o ambiente e tirar suas próprias conclusões. Logo em seguida irá ser capaz de posicionar e localizar qualquer objeto dentro de um ambiente.

f. **Roteamento de redes.**

Em roteamento de redes é possível criar um algoritmo que classifica todos os possíveis caminhos entre os nós de uma rede para encaminhar um pacote da origem ao destino e verificar qual é o caminho de menor custo e treinar a máquina a identificar esses caminhos.

g. **Detecção e estimação de canal em sistemas de transmissão ópticos.**

É possível de se implementar um algoritmo de aprendizado cujo a máquina aprenda as características de um canal qualquer de comunicação e por experiências anteriores possa ser capaz de estimar o canal.

h. **Pré-distorção digital de não-linearidades de front-ends de RF.**

É possível de implementar algoritmo de aprendizado de máquina capaz de identificar as não linearidades de front- end para que se possa realizar uma pré distorção digital do mesmo.

i. **Segurança e robustez em redes de comunicação.**

É possível de implementar algoritmo de aprendizado de máquina capaz de identificar as possíveis ameaças a segurança de uma rede de comunicação e treina-la a poder tornar-se mais robusta.