

# TP555 - AI/ML

## Lista de Exercícios #1

### Introdução

1. Defina com suas próprias palavras:
  - a. Inteligência.
  - b. Inteligência artificial.
  - c. Aprendizado de máquina.
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. Nenhuma 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  $T$ ,  $E$ ?
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.
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** ou de **regressão**? Justifique sua escolha.
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.

7. Qual tipo de **algoritmo de aprendizado de máquina** você usaria para segmentar clientes de uma grande empresa de e-commerce em vários grupos caso
  - a. você tivesse os grupos já definidos e quisesse treinar um modelo para alocar novos clientes a esses grupos.
  - b. ou quisesse descobrir diferentes tipos de grupos de clientes.
8. Imagine que você tivesse um algoritmo de aprendizado de máquina que foi treinado para detectar símbolos QPSK transmitidos através de um canal ruidoso. Esse algoritmo estaria realizando regressão ou classificação? Explique o porquê da sua resposta.
9. Descreva as vantagens e desvantagens dos treinamentos em batelada e em mini-batch.
10. Pesquise a literatura (Google, ieeexplore) 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, porém, não se prenda a ele, use o Google, ieeexplore ou outros para a pesquisa:  
<https://mlc.committees.comsoc.org/research-library/>
  - a. Alocação de recursos em redes móveis (e.g., LTE, 5G-NR, etc.).
  - b. Mitigação de colisões em redes sem-fio e móveis.
  - c. Projeto e otimização de esquemas de modulação e codificação.
  - d. Sensoriamento espectral.
  - e. Posicionamento e localização em ambientes indoor.
  - f. Roteamento de redes.
  - g. Detecção e estimação de canais em sistemas de transmissão ópticos.
  - h. Pré-distorção digital de não-linearidades de front-ends de RF.
  - i. Segurança e robustez em redes de comunicação.
  - j. Predição de bloqueios em sistemas de comunicação operando na faixa de ondas milimétricas.
  - k. Mitigação de não-linearidades em canais ópticos.
  - l. Ajuste de parâmetros em redes ópticas elásticas.
11. Dentre todas estas tarefas, qual a mais te interessou? Caso você não tenha se interessado por nenhuma delas, qual seria uma tarefa que te interessaria? Encontre um artigo científico que aborde este tema de alguma forma e coloque na resposta a referência para este artigo.