

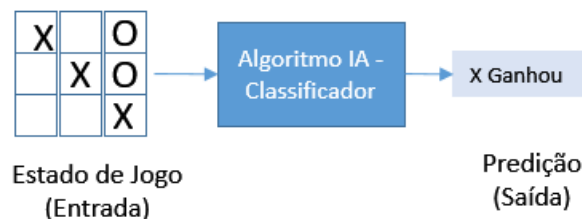
T1 – Tic Tac Toe com ML

Enunciado

Neste primeiro trabalho prático da disciplina, você vai construir **um sistema de IA para o jogo da velha em um tabuleiro clássico 3x3**. O **objetivo da IA** não é ser um dos players, mas sim **verificar o estado de jogo**. A seguir serão descritas as etapas do trabalho.

Tem jogo	Tem jogo	Tem jogo	Empate																																				
<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>										<table><tr><td>X</td><td>O</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	X	O								<table><tr><td>X</td><td></td><td>O</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	X		O		X					<table><tr><td>X</td><td>O</td><td>O</td></tr><tr><td>O</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>O</td></tr></table>	X	O	O	O	X	X	X	X	O
X	O																																						
X		O																																					
	X																																						
X	O	O																																					
O	X	X																																					
X	X	O																																					
X Ganhou	O Ganhou	Tem jogo	Tem jogo																																				
<table><tr><td>X</td><td></td><td>O</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>O</td></tr><tr><td></td><td></td><td>X</td></tr></table>	X		O		X	O			X	<table><tr><td></td><td>X</td><td>O</td></tr><tr><td>X</td><td>O</td><td>X</td></tr><tr><td>O</td><td></td><td></td></tr></table>		X	O	X	O	X	O			<table><tr><td></td><td>O</td><td>X</td></tr><tr><td>X</td><td>O</td><td>X</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>O</td></tr></table>		O	X	X	O	X		X	O	<table><tr><td>X</td><td>O</td><td>X</td></tr><tr><td>O</td><td>O</td><td></td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td></tr></table>	X	O	X	O	O		X		
X		O																																					
	X	O																																					
		X																																					
	X	O																																					
X	O	X																																					
O																																							
	O	X																																					
X	O	X																																					
	X	O																																					
X	O	X																																					
O	O																																						
X																																							

1. **Objetivo:** A IA que você implementará deve receber como entrada o estado atual de um tabuleiro do jogo da velha e classificar esse estado em:
 - Tem jogo
 - Jogador X venceu
 - Jogador O venceu
 - Empate



Dataset: Acesse o link <https://archive.ics.uci.edu/dataset/101/tic+tac+toe+endgame> e obtenha um dataset que possui instâncias do tabuleiro do jogo da velha. Analise o dataset e verifique se ele atende às necessidades do problema apresentado. No caso de não atender plenamente, realize as adequações que julgar pertinente (limpeza, transformação,...). Não esqueça de registrar os eventuais problemas que você encontrou e todos os passos que você executou (justificando esses passos) para construir o dataset que será usado por você para construir a solução de IA. Procure gerar um dataset balanceado e de preferência não use todas as instancias, apenas as mais representativas. Você pode iniciar com 400 amostras de cada classe, se for possível.

3. **Solução de IA:** Divida fisicamente o conjunto de treino, validação e teste. Precisam ser os mesmos conjuntos nos experimentos, pois testaremos mais de um algoritmo de IA. Construa a sua solução testando ao menos 3 algoritmos classificadores: k-NN, MLP e árvores de decisão. Inclua um 4º algoritmo nos seus testes a sua escolha. Não esqueça de incluir em seu relatório uma pequena explicação de como funciona esse 4º algoritmo. Todas as decisões referentes a parâmetros desses algoritmos devem ser apresentadas e justificadas no seu relatório também. No caso da MLP, não esqueça de informar a topologia usada. Meça os seus resultados utilizando acurácia, precision, recall e F-measure. Busque bons resultados e evite overfitting (procure as melhores configurações e parâmetros para os algoritmos). Compare os resultados e escolha o melhor algoritmo para o problema. Mostre a sua comparação usando tabelas e gráficos. Justifique sua escolha no texto do seu relatório.
4. **Front end:** Construa um front end mínimo (não precisa ser gráfico) para o jogo da velha, onde dois players possam interagir. Um player deve ser humano e o outro a máquina jogando de forma aleatória. No front end, a cada turno (a cada jogada de usuário/computador), a solução de IA escolhida por você deve indicar se um dos jogadores ganhou, se houve empate ou se ainda há jogo. A partir da saída do seu algoritmo de IA, seu front end deve dar ou não seguimento ao jogo, bem como os feedbacks necessários (mensagens ao usuário sobre o estado do jogo). Não esqueça de durante a interação, contabilizar acertos e erros da solução. Medindo também a acurácia da solução durante as interações com os usuários. Registre isso no seu relatório. Ao testar a IA no Front End, encerre o jogo quando ela não detectar fim de jogo. E continue o jogo quando ela detectar o fim do jogo incorretamente.

Definições e critérios:

- Os grupos podem ser de até 6 alunos. Distribua as atividades entre os integrantes do grupo de forma que todos trabalhem. Se inscreva no moodle. Alunos que não formarem grupo, terão grupo definido pelo professor.
- Data de entrega e apresentação: no cronograma disponível no moodle.
- Na data da apresentação, todos os integrantes do grupo devem estar presentes e a avaliação não é apenas sobre o que foi entregue, mas também sobre o domínio/conhecimento demonstrando pelos integrantes durante a apresentação.

Pontuação

- Dataset: 1,0 ponto (documentado)
- Soluções de IA e documentação..: 4,0 pontos (1,0 por algoritmo e configuração)
- Front End.....: 1,5 ponto
- Relatório.....: 3,0 pontos (de 2 a 6 páginas), descrevendo o problema, o dataset e suas modificações, o desenvolvimento das soluções, decisões e suas justificativas, comparações, resultados obtidos durante o treinamento e durante a interação via Front End. Inclua uma conclusão descrevendo dificuldades encontradas e ganhos obtidos em decorrência da execução desse trabalho.

- Observações:
 - Código incorreto, ausência na apresentação (não justificada), não domínio durante apresentação e não cumprimento do enunciado provocam decréscimo na nota.
 - Cópia de trabalhos de colegas zeram o trabalho
 - Indique as ferramentas de IA que você usou, especificando onde foram usadas.