

Inteligencia Artificial 2025

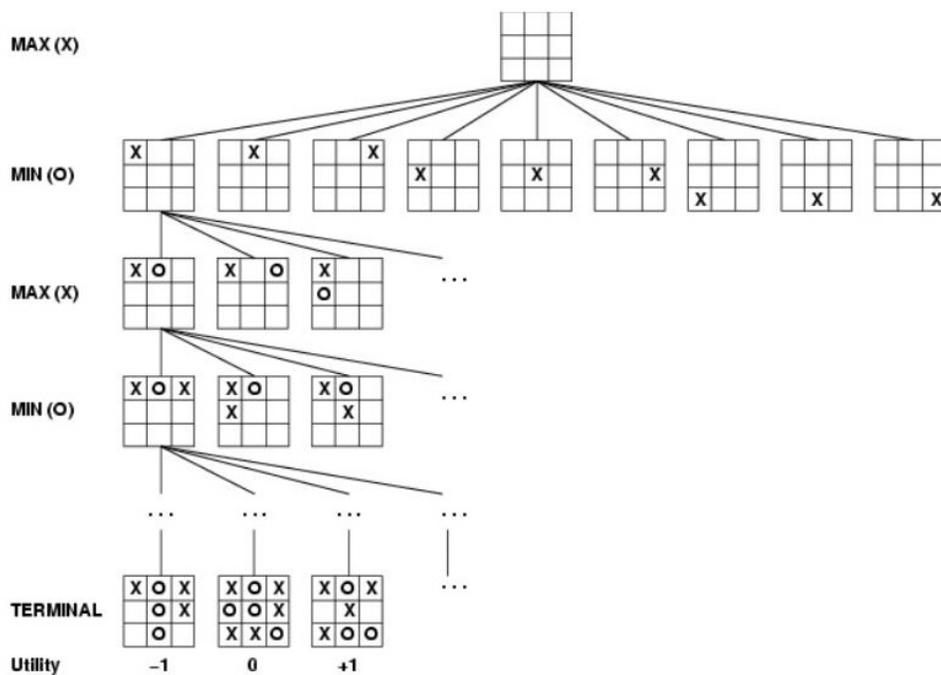
Lab 06

28.abril.2025

En este laboratorio vamos a resolver un juego adversario de Tic-Tac-Toe usando diferentes algoritmos de búsqueda.

Implementar una clase general llamada Tic-Tac-Toe que simule un juego de "totito" entre dos jugadores "X" y "O", mediante un árbol. Usted siempre es el jugador "X", y el adversario es el jugador "O". Las jugadas son siempre alternas (en ocasiones comenzará a jugar "X", y en otras comenzará el jugador "O").

Los nodos finales del árbol tiene valore +1, 0 ó -1 según el juego acabe en victoria de "X", empate o victoria de "O", respectivamente. El valor del score siempre refleja la ganancia o pérdida para el jugador "X" (usted).



1. Implementar una búsqueda minimax de k niveles (a futuro) para obtener la mejor jugada en cada caso. Aquí, $k \geq 1$ se vuelve un parámetro que indica la profundidad máxima del sub-árbol a explorar. En este caso deberá construir una heurística que estime el valor de la utilidad para los nodos no finales.

Repetir N experimentos, con $N = 1000$ para estimar el número esperado de victorias, empates y derrotas, así como el número promedio de nodos explorados en cada sub-árbol.

2. Implementar una búsqueda minimax de k niveles (a futuro), con un esquema de $\alpha - \beta$ pruning, para obtener la mejor jugada en cada caso. Aquí, $k \geq 1$ se vuelve un parámetro que indica la profundidad máxima del sub-árbol a explorar. Use la misma heurística del Ejercicio 1.

Repetir N experimentos, con $N = 1000$ para estimar el número esperado de victorias, empates y derrotas, así como el número promedio de nodos explorados en cada sub-árbol.

3. Implementar una búsqueda Monte Carlo Tree Search (MCTS) para obtener la mejor jugada en cada caso. En este caso deberá implementar y decidir los parámetros necesarios para el MCTS.

Repetir N experimentos, con $N = 1000$ para estimar el número esperado de victorias, empates y derrotas, así como el número promedio de nodos explorados en cada sub-árbol.

4. Elabora una tabla comparativa de los tres experimentos anteriores, variando los valores de k , y variando los parámetros del MCTS, y compare los resultados del número de victorias, empates y pérdidas, y tiempo de ejecución promedio, para al menos 6 variantes de los algoritmos anteriores.

En esa tabla deberá comparar los dos casos siguientes:

- Cuando usted "X" es el jugador que comienza la partida.
- Cuando el adversario "O" es el jugador que inicia la partida.

Escriban sus conclusiones.