



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Inteligencia Artificial

Práctica 3

Agentes en entornos con adversario

Mancala

Carrasco Chicharro, David
15520228-N

1. Introducción

Para la resolución de esta práctica he decidido utilizar un algoritmo Minimax que explora hasta 7 niveles de profundidad en un espacio de posibles estados para el juego del Mancala, y una heurística que será explicada en los sucesivos apartados de la memoria.

2. Implementación

2.1. Algoritmo Minimax

El algoritmo Minimax es un algoritmo sencillo para la exploración y elección en un amplio espacio de estados que permite maximizar el mejor valor calculado en mi heurística y minimizar el del oponente. Para su implementación se hace uso de la recursividad, en cuyo caso base, alcanzado cuando se llega a la profundidad 0 en la exploración del árbol del espacio de estados o cuando se alcanza un estado final o no válido, se calcula la heurística que da valor al estado. En el resto de casos se maximizan o minimizan los valores, según si es un valor para mi bot o del oponente, respectivamente y teniendo en cuenta si se juega como Jugador 1 o como Jugador 2.

Esto se implementa en el método `minimax(GameState estado, int prof, Player turno, int movimiento)`, que devuelve un par de un entero y un movimiento, correspondientes al valor de la heurística y al movimiento a realizar (hoyo de siembra) en el juego. Para cada caso se exploran 6 posibilidades, equivalentes a cada hoyo, siempre que en éste haya piedras que poder sembrar.

2.2. Heurística

El cálculo de la heurística se realiza en el método `Heurística(GameState estado, Player turno)` donde se hace uso de una variable entera `valor` que almacenará el valor calculado, a la cual se le sumará o restará la cuantía correspondiente.

En primer lugar se hace uso de un bucle con la variable `n` que adquiere los valores desde el 1 hasta el 6, haciendo referencia a los posibles hoyos de siembra en el juego. Dentro de dicho bucle se comprueba el número de piedras de cada posición `x`, y se calcula si es posible que el bot pueda hacer un robo al oponente de dos piedras o más, en cuyo caso la variable `valor` aumentará en el número de piedras robadas multiplicado por 20. Si fuera posible repetir jugada, como ya se sabe, debido a que la última piedra sembrada cayera en el granero, (`n == x`) el valor se incrementa en 80. En caso de hacer una siembra que deje una piedra en el granero (`n > x`), el valor aumenta en 50. Una vez realizado esto se almacena el número de piedras en cada hoyo en la variable `seeds_1`. Los mismos cálculos realizados hasta el momento en el bucle, se vuelven a realizar pero esta vez teniendo en cuenta los posibles estados del oponente; esta vez si el adversario puede realizar un robo `valor` se decrementa en el número de piedras robadas multiplicado por 25 (lo que supone una penalización del robo del adversario frente a la posibilidad de robo de mi bot, que multiplica por 20). El hecho de que el adversario pueda repetir jugada o almacenar una piedra en su granero devalúa `valor` en 80 y 50 unidades respectivamente, y al igual que se hacía anteriormente, se almacena en una nueva variable `seeds_2` el número de piedras en cada hoyo del rival.

Finalizado el bucle se comprueba si mi bot tiene entre todos sus hoyos más piedras que el adversario en sus hoyos, en cuyo caso se suma a valor 50 unidades y se decrementa este mismo valor en caso contrario. En última instancia se sumará 50 a valor si mi bot tiene en el estado actual más puntuación que el adversario o restará la cantidad de 50 en el caso opuesto.

Con esta heurística se pretende dar mayor valencia al hecho de robar piedras, introducirlas en el granero, tener más piedras que el rival y tener en cada estado mayor puntuación.

Se barajó introducir en la heurística valorar el hecho de almacenar piedras en los hoyos 1 y 2, pero apenas significaba una mejoría o incluso resultaba pernicioso en varias ocasiones.

3. Término

Todos los valores dados en la heurística han sido fruto de diversas pruebas con los bots proporcionados en la práctica y con los bots de otros compañeros en la liga extraoficial hasta dar con aquellos que proporcionaban mejores resultados en media.