

Grado en Ingeniería Informática

Inteligencia Artificial

Curso 2018/2019



Universidad de Jaén

Guión 4 (C)
Juegos

1. Objetivo general

Con la presente práctica se pretende que los alumnos comprendan el funcionamiento de los **algoritmos minimax y poda alfa-beta**, visto en clase, para búsqueda en juegos, desarrollando y probando una función de evaluación para un juego en concreto, en nuestro caso, **Conecta-4**.

Los alumnos tendrán que implementar dicho algoritmo e integrarlo dentro del juego, para que sea empleado por el jugador **IAPlayer** durante una partida.

Haciendo uso de las librerías que Java nos proporciona, podemos definir e implementar tantos atributos y métodos auxiliares como consideremos necesarios, pero **siempre dentro de nuestra clase**. Es decir, podemos revisar el código del resto de la aplicación para aprender cómo funciona ésta, **pero bajo ningún concepto debemos modificarlo**.

Por este motivo, el único código que los alumnos deben entregar, y el único que se tendrá en cuenta en la corrección de la práctica, será el relativo a nuestro jugador, contenido en el archivo **IAPlayer.java**.

Este objetivo general se dividirá en tres objetivos más específicos que se corresponderán con los distintos guiones de los que está compuesta esta práctica con duración de tres semanas:

- **Objetivo 1.5.A:** Implementación del algoritmo MINIMAX para el juego CONECTA-4.
- **Objetivo 1.5.B:** Implementación del algoritmo MINIMAX **RESTRINGIDO** con información heurística.
- **Objetivo 1.5.C:** Algoritmo MINIMAX RESTRINGIDO con **poda ALFA-BETA**.

1.5.C Objetivos específicos para el guion 4C: Algoritmo MINIMAX RESTRINGIDO con poda ALFA-BETA

A lo largo del desarrollo del algoritmo MINIMAX RESTRINGIDO seguimos viendo la necesidad de mejorar la eficiencia y eficacia del algoritmo, que van relacionadas con la gran cantidad de jugadas posibles que se pueden desarrollar. En este sentido necesitamos seguir mejorando la construcción de nuestro algoritmo restringiendo el número de jugadas.

En este guión **SE PIDE** incorporar la poda **ALFA-BETA**, que hemos visto en clase, a nuestro algoritmo MINIMAX RESTRINGIDO.

Como ya indicamos en el guión anterior:

La filosofía de los algoritmos MINIMAX consiste en que un jugador tome decisiones que maximicen la ganancia con respecto al oponente, y el otro jugador maximice la suya, y así sucesivamente. Sin embargo, al incorporar la restricción de limitación **no podemos incorporar una función de utilidad** ya que podemos no llegar a estados finitos del árbol, y por tanto, **incorporaremos una función heurística** a los nodos de nuestro árbol limitado.

Una vez restringido el árbol por niveles y habiendo incorporado la heurística podemos utilizar una poda ALFA-BETA. Recordamos sus principales características:

- Omitir la expansión de nodos que por sus valores no pueden ser los mejores o peores.
- Si el valor del nodo MAX (alfa) es menor que el más alto hasta ese momento, entonces omitiremos el nodo.
- Si el valor del nodo MIN (beta) es mayor que el más bajo hasta ese momento, entonces omitiremos el nodo.
- Nos permite restringir a un mayor nivel nuestro árbol MINIMAX.

Aquí podéis ver el funcionamiento de una poda alfa-beta
<http://homepage.ufp.pt/jtorres/ensino/ia/alfabeta.html>

Introducir los siguientes valores para ver el funcionamiento:

Enter the game tree structure: 3 3 3 3

Enter the game terminal values: 3 12 8 2 4 6 14 5 2

2. Informe con el análisis final del juego

Con objeto de evaluar el comportamiento del algoritmo de poda alfa-beta, vamos a llevar a cabo una batería de diferentes partidas, con diferentes configuraciones, y recogeremos en una tabla como la que aparece a continuación el resultado de las mismas:

Ejecución	Niveles	Movimientos	Ganador
1	4		
2			
3			
1	5		
...			
1	...		
...			
1	8		
...			

- En la columna **Movimientos** se mostrará el número total de movimientos que se han llevado a cabo en la partida.
- En la columna **Niveles** se realizará una poda a nivel de profundidad de los árboles generados.
- Finalmente, en la última columna hemos de indicar qué jugador ha **ganado** cada partida: USUARIO, ALFABETA o EMPATE.

La tabla debe contener 3 ejecuciones para cada nivel. En todas las partidas, el jugador 1 será el propio usuario, mientras que el jugador 2 será la CPU con el algoritmo de poda Alfa-beta implementado.

NOTA: En cada una de las tres ejecuciones de cada nivel, la primera ficha que se pone en juego debe estar en casillas diferentes.

3. Aspectos que se valorarán en la nota final

- La explicación o descripción de la estrategia seguida.
- La limpieza del código entregado, la documentación interna del mismo, la documentación externa en el informe y el uso correcto de convenciones de Java.
- La correcta implementación del algoritmo, así como la justificación del buen funcionamiento del mismo.

4. Entrega y evaluación

- **La práctica se evalúa hasta un máximo de 3 puntos:**
 - **1 punto para el algoritmo MINIMAX.**
 - **2 puntos para MINIMAX RESTRINGIDO + poda alfa-beta.**
- RECORDAMOS QUE AQUELLOS QUE NO DEFENDIERON MINIMAX EN FECHA SE LES PENALIZARÁ ESE PUNTO CON UN 25%.
- La práctica se realizará por parejas (recomendado) y cada pareja entregará a través de la actividad habilitada en ILIAS un único fichero .zip que contenga:
 - El archivo fuente **IAPlayer.java**, debidamente comentado (que contendrá ÚNICAMENTE la clase **IAPlayer**, y clases auxiliares si se han definido).
 - Documentación adicional en formato PDF explicando cómo se ha implementado el alfa-beta, la función de evaluación al completo, la función heurística ideada (en su caso), y ejemplos ilustrativos y las pruebas que se hayan realizado del algoritmo.
- No se tendrá en cuenta la modificación de ninguna otra clase del entorno que no sea la clase **IAPlayer**. Dichas modificaciones se pueden llevar a cabo durante la realización de la práctica para hacer pruebas o familiarizarse con el entorno, pero en la entrega final sólo se aceptará exclusivamente el archivo .java referido en el punto anterior.
- El documento comenzará, además, con una portada con, al menos, la siguiente información: nombre de los autores, curso académico, grupo de prácticas y nombre del profesor de prácticas.
- La fecha tope oficial para la entrega es el **jueves 7 de mayo, a las 17:00**. El trabajo entregado se defenderá en clase de prácticas el día siguiente, **8 de mayo**. **La defensa de las prácticas es obligatoria para todos los alumnos.**
- **El no cumplimiento de las anteriores normas repercutirá negativamente en la calificación de la práctica.**