

Makarena: Deducción evolutiva de funciones de evaluación aplicadas a *Minimax*

Ignacio Slater Muñoz

Departamento de Ciencias de la Computación

Universidad de Chile

Santiago, Chile

30 de marzo de 2022

ignacio.slater@ug.uchile.cl

1. Estado del arte

1.1. Juegos de suma cero

Los *juegos de suma cero*[6] (*zero sum games*) son una representación matemática usada en *teoría de juegos* y *teoría económica* para describir una situación donde existen dos «jugadores» que se enfrentan entre sí. Un *juego es de suma cero* si la ventaja que lleva un jugador es igual a la pérdida del otro.

Los *juegos de suma cero* son un tipo de juegos de suma constante donde la suma de ganancia y pérdida es igual a cero.

Definición 1.1 (Recurso). Se le dirá recurso a cada elemento en el juego que acerque a un jugador a una jugada óptima.

En un juego de suma cero, todos los jugadores perciben la misma ganancia de cada recurso. Para entender esto podemos considerar un juego con tres estados: empate, ganador y perdedor, con puntajes 0, 1 y -1 respectivamente.

- **Empate:** Ningún jugador tiene ventaja; ambos jugadores tienen 0 puntos.
- **Ganador:** El jugador ganó, por lo que tiene 1 punto; el otro jugador pierde así que tiene -1 puntos.
- **Perdedor:** El jugador perdió, por lo que tiene -1 puntos; el otro jugador ganó así que tiene 1 punto.

De esta forma, para todo estado del juego, la suma de los puntajes es 0.

1.2. *Minimax*

Minimax[5, 1, 2] (*MM*) es un algoritmo de decisión utilizado en múltiples ámbitos para minimizar la pérdida posible para el «peor caso» (*maximum loss*). Se formuló originalmente para Originally formulated for n-player zero-sum game theory, covering both the cases where players take alternate moves and those where they make simultaneous moves, it has also been extended to more complex games and to general decision-making in the presence of uncertainty.

2. Pregunta de investigación

Dada una representación del estado de un juego. ¿Es posible definir un algoritmo que encuentre una función de evaluación del estado del juego para la toma de decisiones del algoritmo *Minimax*?

3. Hipótesis

Es posible utilizar *programación genética* para derivar la función de evaluación como un árbol de sintaxis abstracta.

Referencias

- [1] J v Neumann. «Zur theorie der gesellschaftsspiele». En: *Mathematische annalen* 100.1 (1928), págs. 295-320.
- [2] Ky Fan. «Minimax theorems». En: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 39.1 (1953), pág. 42.
- [3] Magarena Community. *magarena/magarena: Magarena is a single-player fantasy card game played against a computer opponent*. URL: <https://github.com/magarena/magarena> (visitado 24-03-2022).
- [4] Wikipedia, the free encyclopedia. *Evaluation function*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Evaluation_function (visitado 15-03-2022).
- [5] Wikipedia, the free encyclopedia. *Minimax*. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Minimax> (visitado 30-03-2022).
- [6] Wikipedia, the free encyclopedia. *Zero-sum game*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Zero-sum_game (visitado 30-03-2022).