

Algoritmo Minimax: Tres en Raya

Juan Andrés Guevara

David Steven Solis

María José Chavarro

Noviembre 2019

Universidad del Rosario - Algoritmos y Estructuras de Datos

Tabla de Contenidos

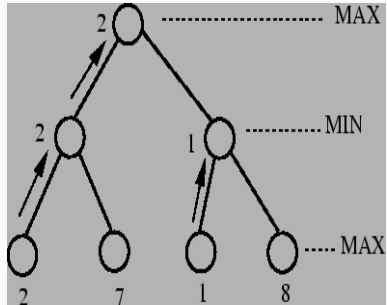
1. Introducción
2. Objetivos
3. Algoritmo Minimax
4. Recursión Mutua
5. Descripción de la Solución Computacional

Introducción

"Un juego es una situación conflictiva en la que uno debe tomar una decisión sabiendo que los demás también toman decisiones, y que el resultado del conflicto se determina, de algún modo, a partir de todas las decisiones realizadas." - John von Neumann

Introducción

Minimax es un algoritmo de decisión que se basa tanto en los estados anteriores, como en las consecuencias futuras de cualquier movimiento con el fin de obtener la mayor recompensa posible en cualquier situación, en otras palabras, no perder.



Objetivos

Objetivos

1. Comprender el funcionamiento del algoritmo Minimax.
2. Aplicar el algoritmo a un juego de suma cero.
3. Comprobar que el mecanismo de decisión siempre logra llegar a la pérdida mínima.

Algoritmo Minimax

Juego de suma cero:

Un juego de suma cero es aquel en el que se cuenta con información precisa que describe una situación en la que la ganancia o pérdida de un participante se equilibra, con exactitud, con las pérdidas o ganancias de los otros participantes.

Como ejemplos de juegos de suma cero, encontramos Tres en Raya, Póker o Ajedrez.

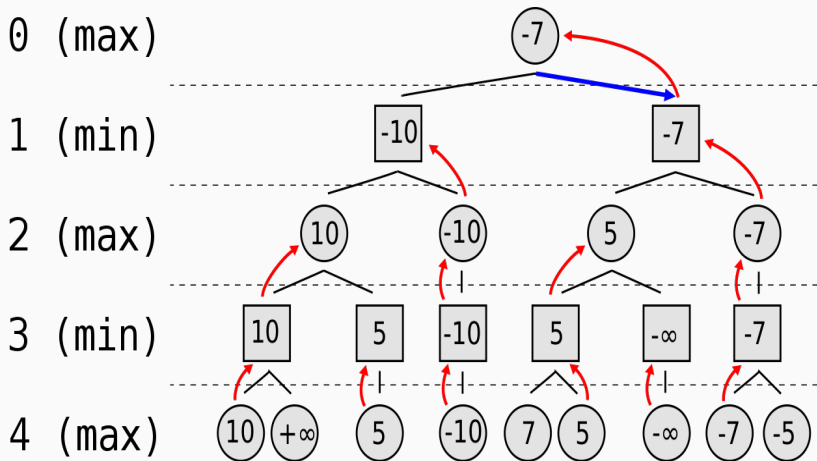
Algoritmo Minimax:

Este algoritmo establece un mecanismo que permite a ambos jugadores minimizar la pérdida máxima esperada.

En particular, cuando se examina cada posible estrategia, un jugador debe considerar todas las respuestas posibles del jugador adversario y la pérdida máxima que puede acarrear.

El jugador juega, entonces, con la estrategia que resulta en la minimización de su máxima pérdida.

Algoritmo Minimax



Algoritmo Minimax

MAX

Depth = 3

O	O	X
X		
	O	X

MIN

Depth = 2

O	O	X
X	O	
	O	X

+1

O	O	X
X		O
	O	X

0

O	O	X
X		
O	O	X

-1

MAX

Depth = 1

O	O	X
X		O
X	O	X

+1

O	O	X
X	X	O
	O	X

0

O	O	X
X	X	
O	O	X

0

O	O	X
X		X
O	O	X

-1

MIN

Depth = 0

O	O	X
X	O	O
X	O	X

+1

O	O	X
X	X	O
	O	X

0

O	O	X
X	X	O
O	O	X

0

Recursión Mutua

La recursión mutua es una forma de recursión donde dos objetos matemáticos o computacionales, como funciones o tipos de dato, son definidos uno en términos de otro. A esta recursión también se la denomina “cruzada”.

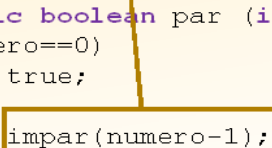
Ejemplo: Programa que determina la paridad de un entero positivo empleando para ello dos funciones recurrentes:

- `bool EsPar(int n);`
- `bool EsImpar(int n);`

Recursividad indirecta o mutua

```
public static boolean impar (int numero){  
    if (numero==0)  
        return false;  
    else  
        return par(numero-1);  
}
```

```
public static boolean par (int numero){  
    if (numero==0)  
        return true;  
    else  
        return impar(numero-1);  
}
```



Se llaman entre ellas

Descripción de la Solución Computacional

La herramienta muestra el tablero al jugador para que pueda competir contra la Inteligencia Artificial simulada en el algoritmo, que utiliza una serie de funciones que le permiten a la IA conocer el mejor curso de decisión para no perder el juego en ningún escenario.

La herramienta está compuesta por un arreglo de dos dimensiones que funciona como tablero de juego, posteriormente fueron definidas una serie de funciones que permiten conocer el estado del tablero y modificarlo.

Como funciones principales estan **Min()** y **Max()**.

- <https://esacademic.com/dic.nsf/eswiki/811116>
- <https://www2.infor.uva.es/~jvalvarez/docencia/tema1.pdf>