GUIÓN DE PRÁCTICAS 8

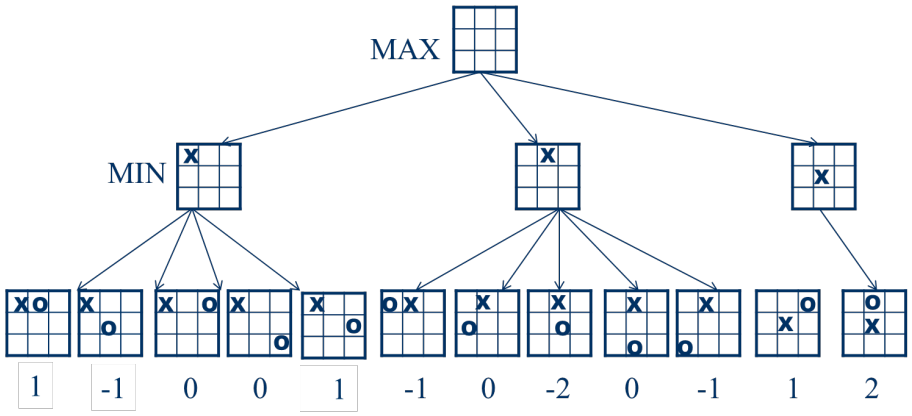
BÚSQUEDA ENTRE ADVERSARIOS: FUNCIONES HEURÍSTICAS

Continuando con el juego TicTacToe, de la práctica 7:

1. Implementa una función heurística adecuada para este problema.

2. Las funciones heurísticas constituyen la alternativa a la generación del árbol completo Minimax. Crea nuevas funciones o **modifica las existentes** para que el código:

    a. Incluya un límite de profundidad dado por la constante LIMITE
    b. Se actualice la profundidad del árbol en cada llamada recursiva.
    c. Si se llega a este límite y no es un estado terminal, entonces que aplique la función heurística al nodo y devuelva este valor como valor minimax del nodo al límite de profundidad
    d. Si en cualquier momento antes de llegar al límite de profundidad, se llega a un nodo terminal, que devuelva el valor de la función de utilidad (Valor alto, por ejemplo 100 si es MAX quien gana la partida, valor bajo, por ejemplo -100 si es MIN quien gana la partida)



Ejemplo cuando la profundidad LÍMITE ha sido establecida en 2 (más el nodo inicial). En este caso no habrá ningún nodo terminal, en todos ellos se deberá aplicar la función heurística a los nodos del último nivel y mediante minimax estos valores serán propagados hacia los nodos superiores.

PODA ALFA-BETA

3. Implementa la poda alfa-beta para que funcione tanto si se desarrolla el árbol completo de búsqueda como si se establece un límite de profundidad y se aplican funciones heurísticas en los nodos finales.

GUIÓN DE PRÁCTICAS 8

```
tNodo: función poda_ab(E/S tNodo: nodo)
var
  entero:max_actual, jugada, mejorJugada, prof, v
  tNodo: intento
inicio
       alfa ← -infinito    beta← +infinito       prof ← 0
       mientras  jugada <=N  hacer
           si esValida(nodo, jugada) entonces
                  intento ← aplicaJugada(nodo, MAX, jugada)
                  v ← valorMin_ab(intento, prof+1, alfa, beta)
                  si v > alfa  entonces
                        alfa ← v
                        mejorJugada ← jugada
                  fin_si
           fin_si
       fin_mientras
       si esValida(nodo, jugada) entonces
            nodo=aplicaJugada(nodo,MAX,mejorJugada)
       fin_si
       devolver nodo
fin_función
```

GUIÓN DE PRÁCTICAS 8

```
entero: función valorMin_ab(E tNodo: nodo, E entero: prof,
                            E entero: alfa, E entero: beta)
var
   entero: vmin, jugada   tNodo: intento
inicio
     si terminal(nodo) entonces
           vmin←  utilidad(nodo)
     si_no si prof=LIMITE entonces
           vmin← heuristica(nodo)
     si_no
      mientras  jugada <N  Y alfa<beta hacer
           si esValida(nodo, jugada) entonces
            intento←aplicaJugada(nodo, MIN, jugada))
            beta←minimo(beta,    valorMax_ab(intento,prof+1,    alfa,
beta)
           fin_si
           jugada← jugada+1
      fin_mientras
      vmin←beta
    fin_si
    fin_si
    devuelve  vmin
fin_función
```

```
entero: función valorMax_ab(E tNodo: nodo, E entero: prof, E entero:
alfa, E entero: beta)
var
   entero: vmax, jugada   tNodo: intento
inicio
     si terminal(nodo) entonces
      vmax←  utilidad(nodo)
     si_no si prof=LIMITE entonces
        vmax← heuristica(nodo)
     si_no
        mientras  jugada <N  Y alfa<beta hacer
           si esValida(nodo, jugada) entonces
             intento←aplicaJugada(nodo, MAX, jugada))
             alfa←maximo(alfa,valorMin_ab(intento,prof+1,alfa,beta)
           fin_si
           jugada← jugada+1
       fin_mientras
       vmax← alfa
    fin_si
    fin_si
    devuelve  vmax
fin_función
```