Diego García Vázquez

Implementación del algoritmo de búsqueda MINIMAX con poda para dotar a un agente con la capacidad de jugar Othello.

AGENTE JUGADOR DE OTHELLO

Búsqueda entre adversarios con MINIMAX

Índice

[Introducción 2](#_Toc91028014)

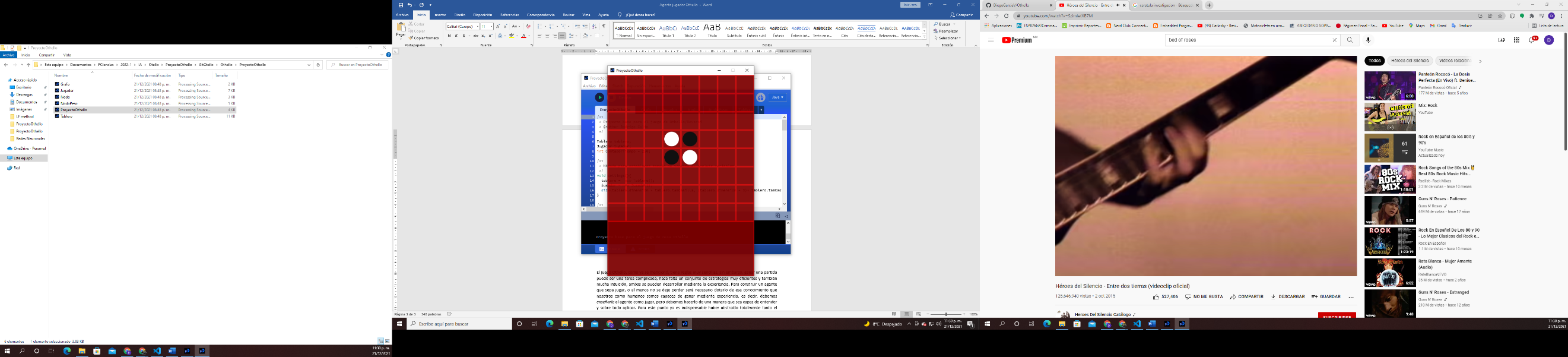
[Definición del problema 4](#_Toc91028015)

[El entorno 4](#_Toc91028016)

[El problema 5](#_Toc91028017)

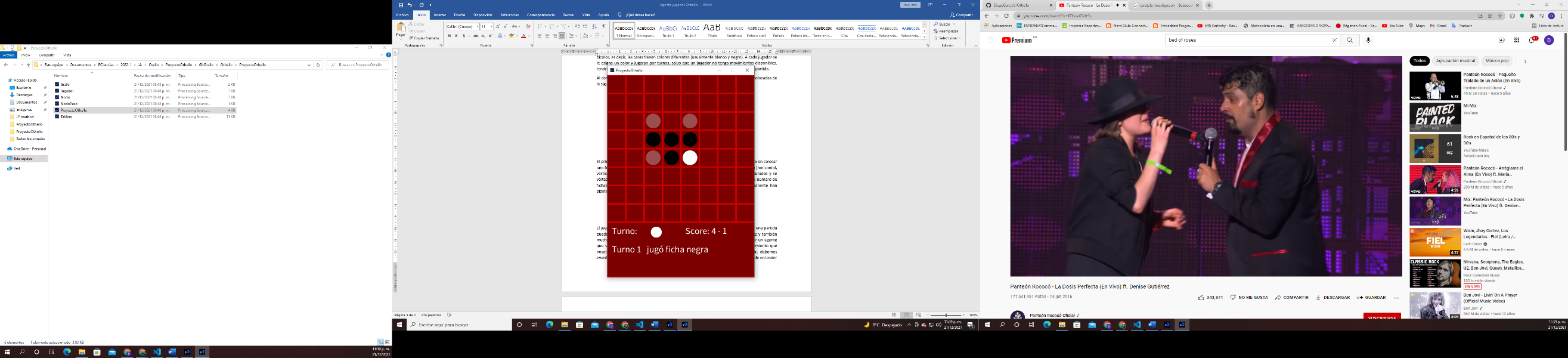
# Introducción

El trabajo aquí presentado tiene el objetivo de exponer el desarrollo de un agente con la capacidad de jugar Othello. Comenzaremos dando a conocer los elementos que conforman al agente, el problema que se le ha planteado, el entorno donde trabajará y lo más importante, como dará solución al problema.

Antes de continuar con la descripción del agente, hablaremos sobre el juego que pretende ganar, el juego Othello es un juego de mesa que de dos jugadores que consta de un tablero de 8x8, 64 fichas bicolor, es decir, las caras tienen colores diferentes (usualmente blanco y negro). A cada jugador se le asigna un color y jugaran por turnos, salvo que un jugador no tenga movimientos disponibles, tendrá que saltar su turno hasta que tenga movimientos disponibles o bien, termine la partida.

Configuración inicial del Tablero

Al comenzar el tablero se encuentra con únicamente 4 fichas, dos para cada jugador, colocadas de la siguiente manera:

El primer turno corresponde al jugador de las fichas negras. Cada movimiento consiste en colocar una ficha en una casilla del tablero que logre encerrar una hilera de cualquier tamaño (horizontal, vertical o diagonal) de fichas del oponente, la hilera o hileras encerradas son capturadas y se voltean, es decir, cambian al color del jugador que realizo la jugada, de esta manera el número de fichas del jugador que ha hecho el movimiento ha aumentado, las fichas del oponente han disminuido y el tablero tiene una casilla menos para realizar un movimiento. La partida termina cuando ningún jugador pueda realizar mas movimientos (Claramente eso incluye el caso cuando el tablero se ha llenado) y gana el jugador que ha posicionado mas fichas sobre el tablero, pudiéndose dar un caso de empate si ambos han capturado 32 fichas. Una observación importante es que el numero de fichas que cada jugador tiene a lo largo de la partida resulta irrelevante a la hora de saber que jugador tiene ventaja o bien, tiene mas posibilidades de ganar, pues en cuestión de muy pocos turnos pueden ser capturadas gran cantidad de fichas.

Jugador 1 tira en casilla [3,4] y captura [4,4]

El juego Othello, como ya se mencionó, tiene reglas muy sencillas, sin embargo, ganar una partida puede ser una tarea complicada, hace falta un conjunto de estrategias muy eficientes y también mucha intuición, ambas se pueden desarrollar mediante la experiencia. Para construir un agente que sepa jugar, o al menos no se deje perder será necesario dotarlo de ese conocimiento que nosotros como humanos somos capaces de ganar mediante experiencia, es decir, debemos *enseñarle* al agente como jugar, pero debemos hacerlo de una manera que sea capaz de entender y sobre todo aplicar. Para este punto ya es indispensable haber abstraído totalmente tanto el problema a solucionar como la manera en que lo hará, una vez que el agente sepa jugar, debemos asegurarnos que sea capaz de interactuar con el entorno, de este modo, nuestro agente podrá cumplir con su objetivo y dar solución al problema, que en este caso es ganar la partida.

# Definición del problema

Para comenzar a construir un agente, es primordial conocer el entorno donde se desarrollará, así como el problema que debe resolver. Dado que buscamos un agente capaz de jugar Othello, no es muy complejo de analizar su entorno, ya que este se limita un tablero de 8x8, sin embargo, el cómo de desarrolla el juego resulta algo menos trivial, pues no basta con conocer las fichas colocadas, más adelante detallaremos una descripción del entorno. Ya que sabemos dónde vivirá nuestro agente, es momento de analizar cuál será su objetivo, es decir, el problema al que dará solución, resulta mucho más sencillo de definir el problema que el entorno, pues el objetivo del agente es ganar, que se traduce en **alcanzar** una configuración del tablero que no tenga más movimientos y se tengan más fichas del agente que del oponente.

## El entorno

Definir un entorno para el agente es sencillo en un principio, consta de una matriz de 8x8 (Tablero), donde cada entrada corresponderá al estado actual de la casilla correspondiente, sin embargo, es importante que el tablero admita únicamente un movimiento legal, que conozca el turno del siguiente movimiento, y que se actualice correctamente una vez que se ha hecho una jugada. En pocas palabras, el entorno debe ser consistente con el estado actual de la partida.

Ahora que conocemos que elementos conforman el entorno, podemos comenzar a dar una definición del mismo:

Tablero

**mundo** //Matriz de 8x8 que indica el estado del tablero

**turno** //Valor booleano que indica que jugador debe jugar

**numeroDeTurno** //Valor entero que indica el número de turno actual

**setFicha(x,y)** //Método que realiza movimiento en la casilla

**jugadasPosibles()** //Función que regresa coordenadas de jugadas legales

**esJugable(x,y)**  //Función que indica si la casilla es un movimiento legal

**sinMovimientos()** //Función que indica si hay movimientos para el turno actual

**finPartida()** //Función que indica si la partida ha concluido o no

En el esquema anterior, vemos las características que identifican el estado del entorno y algunas acciones que debe ser capaz de realizar para interactuar con los jugadores. Como podemos ver el tablero indica cuando una jugada es o no posible, de este modo restringe a los jugadores a mover fichas únicamente donde pueden hacerlo.

## El problema