



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

IIC2613 — Inteligencia Artificial — 2' 2022

Tarea 2

Para el estudio realizado sobre el uso del algoritmo *Minimax* en el juego *DCCanicas*, se realizaron 10 simulaciones para los tres casos que se solicitan estudiar, ya que se consideró que una única ejecución del programa con 50 juegos no era representativo y era mejor visualizar lo que ocurre al ejecutar más de una vez.

1. Tras la simulación de 50 juegos 10 veces con el jugador negro como Random y el jugador rojo como Minmax, se logra ver una gran diferencia entre el porcentaje de triunfos entre un color y otro, donde el color que decide sus jugadas en base al algoritmo Minmax saca una amplia ventaja. Esta amplia ventaja se debe a que el algoritmo puede visualizar más posibles jugadas que uno que juega de forma Random. Por otra parte, otro factor que influye en la cantidad de triunfos que tiene el rojo (Minmax) sobre el negro (Random), es que el jugador rojo siempre comienza jugando, por lo que la cantidad de posibles jugadas que tiene es mayor, tratando siempre de elegir la que lo lleve a la victoria.

Como se ve en el gráfico 1, el promedio de triunfos de canicas rojas es de un 96%, mientras que el de triunfos negros correspondiente a random es solo de un 4%, por lo que la diferencia que existe es considerable.

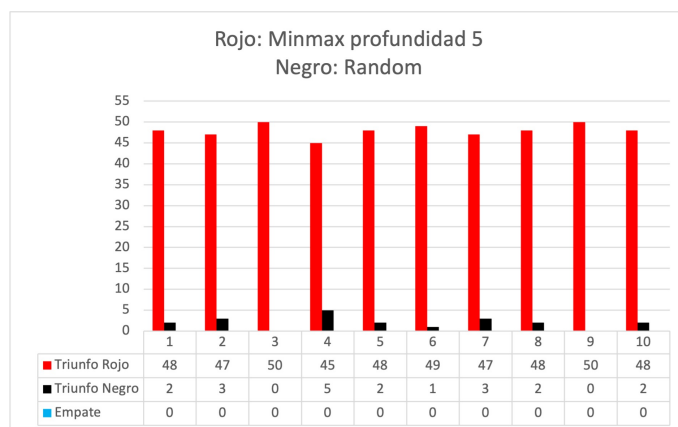


Figure 1: Detalle de 10 simulaciones diferentes algoritmos

2. Tras la simulación de 50 juegos 10 veces (10 simulaciones) con el jugador negro como Minmax y el rojo como Minmax, ambos con una profundidad de búsqueda de 5, la mayoría de triunfos sigue siendo para las canicas de color rojo, sin embargo, la diferencia entre los triunfos de las canicas rojas y negras disminuye considerablemente. Esta disminución de triunfos rojos y aumento tanto de los triunfos negros y empates, se debe a que ahora no es solo el jugador rojo quien tiene la posibilidad de revisar

las jugadas siguientes y ver que es lo que más le conviene, sino que también lo hacen las canicas rojas, produciendo partidas más reñidas, lo cual es la esencia del utilizar Minmax en ambos jugadores.

Por otra parte, la razón por la cual la canica roja sigue ganando es debido a que la primera jugada revisa todas las casillas del tablero, viendo cual es la mejor decisión para comenzar, lo cual condiciona la partida por las reglas del juego. Además, como los tableros se generan de forma aleatoria cada vez, los resultados también dependen mucho de los tableros que aparezcan en un principio, ya que existirán algunos tableros en los cuales la primera jugada tendrá más incidencia en el desarrollo del juego que otro.

Estos resultados se pueden ver en la Figure 2, donde el promedio de triunfos de las canicas rojas es de un 57%, triunfos de las canicas negras es de un 41% y el de empates es de un 6%. Estos datos demuestran como los triunfos de las canicas negras aumentan considerablemente, por lo que se concluye en base a datos claros que Minmax es muy superior al solo utilizar jugadas Random.

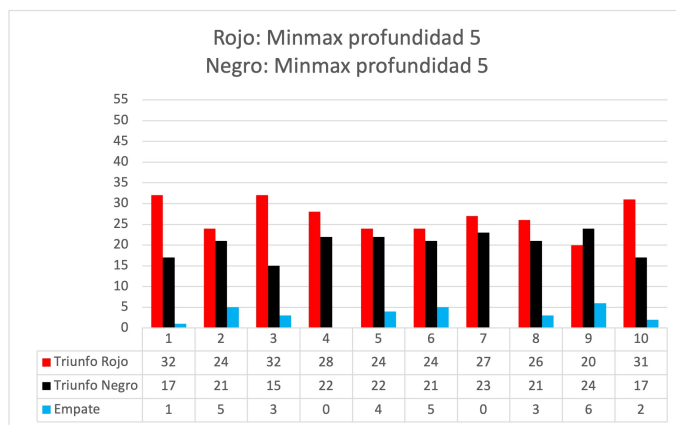


Figure 2: Detalle de 10 simulaciones igual profundidad Minmax

- Tras la simulación de 50 juegos 10 veces (10 simulaciones) con el jugador negro como Minmax con profundida 5 y el rojo como Minmax con profundidad 2, podemos apreciar que la tendencia de mayoría de triunfos rojos se mantiene superior a la de canicas negras, sin embargo, comparado a una situación en que ambos tienen igual profundidad, la cantidad de triunfos de canicas negras aumentó. Este aumento se debe a que ahora las canicas rojas ya no están viendo tantas posibles jugadas futuras, mientras que las canicas negras ven muchas más jugadas adelante, por lo que claramente hay una ventaja en ese sentido. Pese a que existe esta ventaja, si tomamos los resultados generales vemos eso si que se mantuvo la hegemonía de las canicas rojas, lo cual no es extraño, ya que al siempre jugar primero, tiene la posibilidad de comenzar el juego con un estado inicial completamente beneficioso para el, por lo que está restringiendo el juego de tal manera que las canicas negras por mucho que vean al futuro, no logran contrarrestar esta posibilidad de setear un estado de partida que lo favorezca.

Estos resultados se pueden ver en la Figure 3, donde el promedio de triunfos de las canicas rojas es de un 54%, triunfos de las canicas negras es de un 43% y el de empates es de un 6%. Estos datos demuestran como los triunfos de las canicas negras aumentan en comparación a cuando ambos utilizan Minimax con igual profundidad.

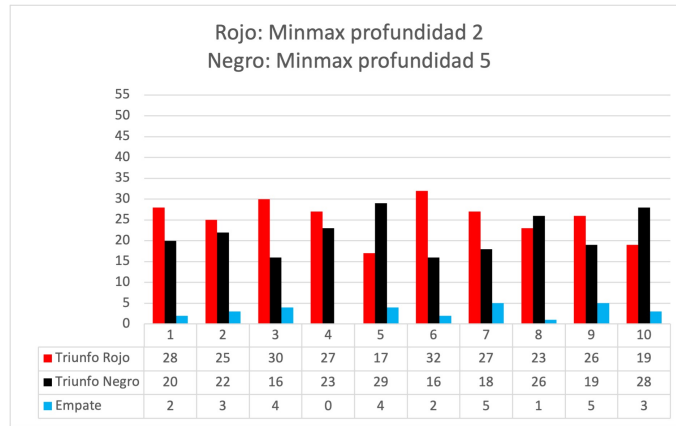


Figure 3: Detalle de 10 simulaciones diferente profundidad Minmax

De esta forma es posible llegar a la conclusión general de que la utilización del algoritmo Minmax sobre jugadas completamente aleatorias en un juego de dos garantiza la mayoría de triunfos. Además, también se aprecia que pese a que el algoritmo ve jugadas futuras, el funcionamiento dependerá de las reglas del juego, ya que como se vio en este juego, el primer jugador solo por las reglas del juego ya tiene más probabilidades de ganar.