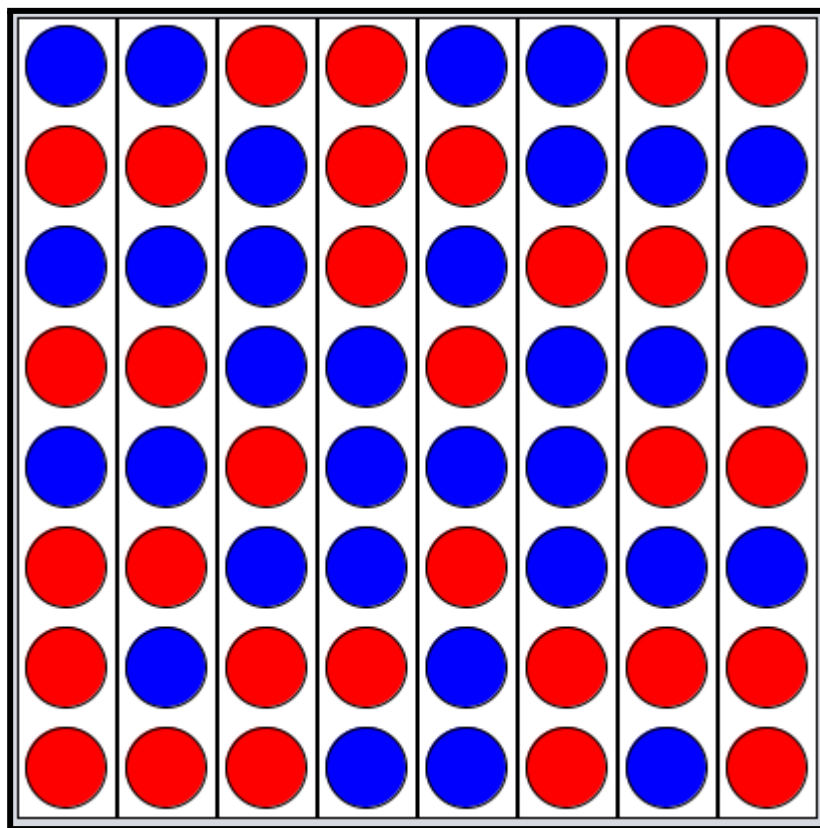


# Connecta 4

C4 PANTHER



Raúl Gamero Ramón - Darío Del Core Sogas

PROP

# Índex

Heurística	3
Incidència poda alfa-beta	4
Resultats contra Profe	5
Bibliografia	6
Curiositats	6

## Heurística

La nostra heurística es basa en mirar cada casella del tauler, on cada casella té un valor d'avaluació. Si la casella és més prometedora, obtindrà un valor més alt. Això dona una mesura de la utilitat de cada casella per guanyar el joc, de manera que ajuda a decidir l'estratègia.

El valor de cada casella és dinàmic, és a dir, en funció de la mida del tauler cada casella tindrà un valor diferent. En cas de ser una matriu 8x8 seria de la següent forma:

$$\begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 & 9 & 11 & 9 & 6 & 2 \\ 4 & 6 & 8 & 10 & 12 & 10 & 7 & 3 \\ 5 & 7 & 9 & 11 & 13 & 11 & 8 & 4 \\ 6 & 8 & 10 & 12 & 14 & 12 & 9 & 5 \\ 6 & 8 & 10 & 12 & 14 & 12 & 9 & 5 \\ 5 & 7 & 9 & 11 & 13 & 11 & 8 & 4 \\ 4 & 6 & 8 & 10 & 12 & 10 & 7 & 3 \\ 3 & 5 & 7 & 9 & 11 & 9 & 6 & 2 \end{pmatrix}$$

Si la casella està a prop de la columna i la fila del mig, té un valor més gran. Per exemple, si una fitxa es troba a (fila 4, columna 3) o (fila 4, columna 4), té l'espai d'expansió més gran. Pot formar 4 en ratlla en tota la seva línia horitzontal, tota la línia vertical i tota la línia diagonal. Tanmateix, si la fitxa es troba a (fila 1, columna 1), només pot formar 4 en ratlla en la seva meitat línia horitzontal, meitat línia vertical i meitat línia diagonal. Aquest quadrat té moltes menys possibilitats de formar 4 en ratlla que els quadrats de les caselles del mig.

Amb aquesta heurística el que es busca es dominar el centre del taulell, ja que es aquí on es generen més possibles jugades guanyadores.

Per calcular el valor heurístic de cada jugada el que fem és començar amb un valor heurístic a 0, i recorre tot el taulell. Quan mirem una casella existeixen 3 possibilitats:

1. Que hi hagi una fitxa del nostre color. En aquest cas sumem el valor de la casella al valor heurístic.
2. Que hi hagi una fitxa del rival. En aquest cas restem el valor de la casella al valor heurístic.
3. Que no hi hagi fitxa. No fem res.

D'aquesta manera obtenim un valor heurístic que més tard es compararà per saber quina jugada és millor o pitjor.

## Incidència poda alfa-beta

L'algoritme minimax sense poda alfa-beta es dedica a recórrer totes les opcions possibles que tenim, per tant le numero de jugades explorades(j) equival a la mida de la taula (mt) elevat a la profunditat (p) que haguem especificat  $j = mt^p$  a partir de certa profunditat aquest número no és del tot cert, això és degut a que si en 4 moviments podem guanyar o perdre, sortim del bucle i ja no arribem a la profunditat maxima.

En el cas de la poda alpha-beta el número de jugades explorades es redueix considerablement ja que en el cas del min, si un node fill (max) és major al node pare (min), solament busquem números més grans, i tots seran més grans al min, per tant no ens interessa seguir baixant mes, es igual en el max, si el node fill (min) te un valor més petit al pare (max) com solament es podrà reduir mes aquest valor els seus fills ja no ens interessa observarlos.

Per tal de fer aquesta poda, ho que farem sera tenir com a valor alpha un número molt petit, i com a beta un número molt gran, d'aquesta forma anirem actualitzant els dos valors per agafar en el cas de l'alpha el número més gran, i en el de beta el més petit. Cada cop que acabem de calcular un node fill actualitzarem el valor que ens ha donat, en cas de que alpha sigui més gran o igual a la beta, deixarem de mirar més nodes fills i tornarem el valor que tinguem.

Profunditat	Con Poda	Sin Poda
9	4539149	127059828
8	998612	16429721
6	51196	262144
4	2314	4096
2	64	64

En la taula especifiquem el numero de jugades en el primer moviment, ja que després va variant per els casos en que finalitza per victoria/derrota una branca, o en cas de que una columna ja estigui plena també es reduirà el número de jugades explorades.

## Resultats contra Profe

P1	P2	Profunditat	Heuristic	Victory
C4Panther	Profe	9	FALSE	C4Panther
Profe	C4Panther	9	FALSE	Profe
C4Panther	Profe	9	TRUE	C4Panther
Profe	C4Panther	9	TRUE	Profe
C4Panther	Profe	8	FALSE	C4Panther
Profe	C4Panther	8	FALSE	C4Panther
C4Panther	Profe	8	TRUE	C4Panther
Profe	C4Panther	8	TRUE	C4Panther
C4Panther	Profe	6	FALSE	C4Panther
Profe	C4Panther	6	FALSE	C4Panther
C4Panther	Profe	6	TRUE	C4Panther
Profe	C4Panther	6	TRUE	Profe
C4Panther	Profe	4	FALSE	C4Panther
Profe	C4Panther	4	FALSE	C4Panther
C4Panther	Profe	4	TRUE	Profe
Profe	C4Panther	4	TRUE	C4Panther
C4Panther	Profe	2	FALSE	Profe
Profe	C4Panther	2	FALSE	Profe
C4Panther	Profe	2	TRUE	C4Panther
Profe	C4Panther	2	TRUE	Profe

Win Rate C4Panther:  $13/20 * 100 = 65\%$

Win Rate Profe:  $7/20 * 100 = 35\%$

## **Bibliografia**

Estudi de les possibles heurístiques

[https://www.researchgate.net/publication/331552609\\_Research\\_on\\_Different\\_Heuristics\\_for\\_Minimax\\_Algorithm\\_Insight\\_from\\_Connect-4\\_Game](https://www.researchgate.net/publication/331552609_Research_on_Different_Heuristics_for_Minimax_Algorithm_Insight_from_Connect-4_Game)

Per el funcionament del joc hem mirat el javadoc de Connecta 4

Poda alpha-beta

[https://atenea.upc.edu/pluginfile.php/4964792/mod\\_resource/content/11/2d%20-%20Algorismes%20combinatoris.pdf](https://atenea.upc.edu/pluginfile.php/4964792/mod_resource/content/11/2d%20-%20Algorismes%20combinatoris.pdf)

## **Curiositats**

Durant la partida, al clicar el tauler molts cops un dels jugadors tira més fitxes de les que hauria, o tira les fitxes en posicions diferents on haurien d'anar, fent que una partida amb la mateixa profunditat pugui donar uns resultats diferents.