

Heurística para jugador de Hex

Manuel Gamboa

April 2025

Introducción

El juego de mesa Hex es muy famoso por lo sencillo que son sus reglas, se sabe que es un juego de suma 0, donde no hay empates y lo perjudicial para el adversario es beneficioso para ti, y viceversa. En clase se vio el algoritmo de MinMax para juegos adversariales como este, donde la calidad del mejor jugador depende de la calidad de la heurística que se le pase como parámetro. A continuación se presentará una heurística o evaluación del tablero sencilla para este algoritmo, basada en identificación de plantillas.

Plantillas

La plantilla más común en Hex es la conocida como puente(figura 1), es entre dos fichas hay dos espacios vacíos que las conectan, si son del mismo color, entonces el rival no tiene manera de evitar la unión de las dos fichas iniciales. Esta es una jugada buena cuando se quiere avanzar en el mapa e ir conectando continuamente las fichas, ya que conecta dos fichas indirectamente y ocupa mas espacio que una unión adyacente.

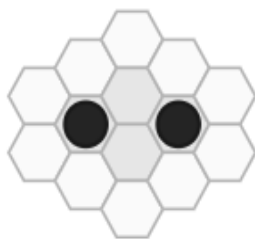


Figura 1: Puente

Análogamente a la idea de la plantilla puente se concibe la plantilla nombrada como A-2(figura 2), no es posible evitar que la ficha conecte con el borde, al igual que el puente es mejor hacer la jugada de plantilla A-2 que colocar la ficha adyacente al borde ya que se avanza más rápido en el tablero.



Figura 2: Plantilla A-2

Siguiendo esta lógica de colocar una indirectamente conectada al borde, existen varias plantillas, las cuales se pueden reducir a plantillas anteriores, ejemplo la plantilla A-3(figura 3), se puede decir que está también indirectamente conectada al borde ya que tiene dos maneras de conectar con el borde, y el rival solo puede detener una a la vez(figura 4). Ambas maneras de conectar con el borde son reducciones de la plantilla A-2, la de la izquierda por una conexión adyacente, y la derecha por una conexión a través de la plantilla puente.



Figura 3: Plantilla A-3



Figura 4: Reducciones A-2

De igual manera se tiene la plantilla B-3(figura 5), con sus respectivas reducciones(figura 6), pero esta vez tanto el camino de la izquierda como el de la derecha se obtienen a través de puentes.



Figura 5: Plantilla B-3



Figura 6: Reducciones B-3

Se puede deducir que existe otra plantilla que reduce a la plantilla A-2 a través de puentes, este es el caso de la plantilla B-4(figura 7). Véase las reducciones de B-4 en la figura(8).

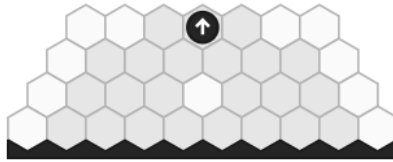


Figura 7: Plantilla B-4



Figura 8: Reducciones B-4

También se tienen plantillas que conectan a los bordes, pero esta vez con usando dos fichas, la plantilla C-3(Figura 9) y la plantilla E-3(figura 10).



Figura 9: Plantilla C-3



Figura 10: Plantilla E-3

Estas plantillas solo se cumplen para las fichas más cercanas a los bordes, con la excepción de la plantilla puente. Las siguientes plantillas se cumplen para cualquier conjunto de fichas en el mapa dependiendo del territorio que ocupe la plantilla dada, al igual que las anteriores, cumplen que existen varios caminos para conectar las fichas, por lo que impedir las uniones es imposible.



Figura 11: Plantilla Rueda

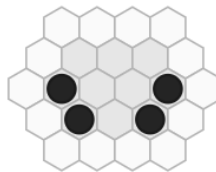


Figura 12: Plantilla de Extensión

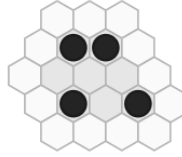


Figura 13: Plantilla Trapezoid



Figura 14: Plantilla Creciente

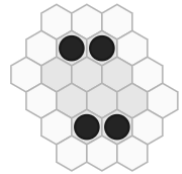


Figura 14: Plantilla Paraelogramo

Heurística

Teniendo conocimiento de algunas de las plantillas entonces se pueden evaluar los tableros, teniendo en cuenta la cantidad de plantillas que se identifiquen, dándole una puntuación a cada una de las plantillas, pero antes de llegar ahí cabe aclarar, que desde el punto de vista de selección de jugadas, hay que comprobar si alguna de estas plantillas es interrumpida por una ficha del adversario, con interrumpir se refiere a que alguna ficha del adversario se colocó en el territorio que compromete la unión de dicha plantilla, en las figuras anteriores estas casillas pertenecientes al territorio de colorear en gris, en ese caso se interrumpiría alguno de los caminos que unen los conjuntos de fichas que se quieren unir o bien con otra ficha u otras fichas, o con el borde del tablero. Para ello se definirá un método para cada una de las plantillas, el cual dado un posible estado de

la misma, devolver la jugada que corresponde para completar la unión de dicha plantilla, sea el estado una posible combinación de fichas colocadas, tanto del jugador, como del adversario en el territorio en gris. Las jugadas posibles se pueden almacenar en un diccionario, se procede a devolver una jugada mientras se vea comprometido la interrupción de la unión. Por ejemplo, véase el caso del trapecioide(figura 13), las fichas negras tienen dos uniones inminentes, en caso de que las blancas interrumpen alguna de ellas, las negras proceden haciendo la unión inminente restante, quedando luego un puente para unir la ficha restante, o los dos grupos de fichas, véase las figuras 15 y 16 para cada caso. En caso de que intentase bloquear el puente se coloca una ficha que una el puente y restan las dos uniones inminetes, por cualquiera de las dos, se unen todas las fichas, véase las figuras 17 y 18 para los dos casos.



Figura 15: Bloqueo de union inminente en trapecioide caso 1



Figura 16: Bloqueo de union inminente en trapecioide caso 2



Figura 17: Bloqueo de union puente en trapecioide caso 1



Figura 18: Bloqueo de union puente en trapezoide caso 2

Des esta manera se puede almacenar cada uno de estos casos para identificar cuando aplicar una jugada de unión para cada plantilla, ya que no tiene sentido unirlos sin la intervención de las fichas del adversario, ya que se perdería una jugada de ventaja, a no ser que terminar la unión sea lo único faltante para ganar.

Véase que si en cada jugada se comprueba si se interrumpió alguna plantilla, o sea verificar si hay alguna jugada posible de las que se encuentre en el diccionario para cada plantilla, cuando se identifique una, habrá solo una posible, ya que el adversario solo juega una vez, por lo que siguiendo esta idea una vez lograda una plantilla, es inevitable que el contrario bloquee la unión de la misma.

Con esta heurística sencilla que sigue algunos conceptos básicos del juego es posible identificar dobles amenazas por ejemplo un posible doble puente que conecte dos caminos, ya que al evaluar un tablero con una jugada cuenta dos puentes con una sola jugada lo que evalúa mejor ese tablero.

Bibliografía

1. http://www.mseymour.ca/hex_book/hexstrat1.html