

Proyecto 2 – Programación Lógica

El 8-puzzle es un rompecabezas que consiste en un tablero de 3x3 casillas, donde una de las casillas está vacía y el resto están ocupadas por un número de 1 a 8 como se muestra en la siguiente figura.

1		3
5	2	6
4	7	8

El objetivo es mover las casillas hasta llegar a una posición objetivo. En este proyecto se usará como objetivo el estado del rompecabezas mostrado en la siguiente figura:

1	2	3
4	5	6
7	8	

Para una posición del rompecabezas, los únicos movimientos válidos son cambiar la casilla vacía con cualquiera de sus adyacentes (horizontales o verticales). Para la siguiente posición del rompecabezas:

1		3
5	2	6
4	7	8

los movimientos posibles serían:

	1	3
5	2	6
4	7	8

 o

1	2	3
5		6
4	7	8

 o

1	3	
5	2	6
4	7	8

Representación

El 8-puzzle será representado por una lista de lista de 3x3 posiciones, donde la casilla vacía será representada por el valor 9, como se muestra a continuación:

[[9,1,3],[5,2,6],[4,7,8]]

Posibilidad de Solución

Sólo la mitad de las posiciones iniciales del 8-puzzle son resolubles. Existe una fórmula que permite conocer desde el principio si el rompecabezas se puede resolver.

Para saber si un 8-puzzle es resoluble, por cada casilla que contenga un valor N se calcula cuántos números menores a N hay después de la casilla actual. Por ejemplo, para el estado inicial:

1		3
5	2	6
4	7	8

1 - no hay números menores después = 0
Vacío (9) - tiene al 3,5,2,6,4,7,8 posteriormente = 7
3 - tiene al 2 posteriormente = 1
5 - tiene al 2,4 posteriormente = 2
2 - no tiene números menores que lo sucedan = 0
6 - tiene al 4 posteriormente = 1
4 - no tiene números menores después = 0
7 - no tiene números menores después = 0
8 - no tiene números menores después = 0

Luego de esto, se calcula la distancia Manhattan entre la posición de la casilla vacía y la posición (3,3). Para el ejemplo anterior, la casilla vacía se encuentra en la posición (1,2), por lo que la distancia Manhattan sería:

$$d = \text{abs}(3-1) + \text{abs}(3-2) = 3$$

Finalmente, se suman todos los valores calculados. Si el resultado es par, implica que el rompecabezas es resoluble, pero si es impar no se puede resolver.

$$0+7+1+2+0+1+0+0+0+3 = 14$$

Por lo tanto, el ejemplo es un rompecabezas resoluble.

Predicados a desarrollar

Se desea que defina en Prolog los siguientes predicados:

- ⌘ esResoluble(X): Dado una posición inicial del rompecabezas X, verifica si es posible llegar al estado final.
- ⌘ rompecabezas(X,N): Dado una configuración inicial X y una cantidad de pasos N, verifica si la mínima cantidad de pasos para llegar de X al estado final es igual a N. De no ser resoluble, debe retornar false.

Se recomienda investigar el algoritmo A* (A-star) como estrategia para la definición del predicado rompecabezas.

Notas:

- La entrega del proyecto está pautada para 27/01/2020.
- El intérprete a utilizar para la corrección del proyecto será SWI-Prolog (<https://www.swiprolog.org/>).
- El resto de las consideraciones se encuentran en el documento "Condiciones de Entrega".