

# Algoritmo A\* Jugador Taquin

Andres Felipe Becerra, Sergio Triana, Nicolas Barragan

Junio 2022

**Resumen:** El siguiente documento se presentara el análisis y diseño del algoritmo Jugador automatico para el juego taquin el cual tiene como ojetivo dado un tablero de  $n$  elementos sea capaz de proveer una solucion paso a paso para solucionar u ordenar el tablero usando el espacio de la casilla  $n$ . Ademas que se obtendran posteriores analisis de complejidad, ventas desventajas y conclusiones del uso del algoritmo de busqueda A\*

## 1 Parte 1

### 1.1 Anàlisis

El problema inicial consite en diseñar y recrear el juego "Taquin" ademas de el diseño y analisis posterior de un algoritmo que de manera autonoma pueda resolver y ganar el juego, para ello se partira de un estado inicial el cual representamos como una matriz en el lenguaje de programacion python en donde el caracter 'X' Representa el espacio que tendra la matriz este aparece de forma aleatoria en el programa y siempre los numeros en su estado inicial tienen la validacion para estar en desorden.

Para poder iniciar el desarrollo del juego se objeto que se tendra que tener un estado inicial y un estado final (El tablero ordenado desde  $n$  hasta  $n-1$ ). El algoritmo que se decidio usar para el desarrollo del jugador es llamado algoritmo A\* el cual funciona en base a un nodo Raiz que en este caso es el estado inicial y sus hijos son los movimientos que se puedes hacer (Izquierda derecha,abajo,arriba) de la matriz tablero con los numeros que esten alrededor del espacio representado por 'x'. Ademas en esta busqueda se debe tener en cuenta :

1. COSTO, El numero de pasos o movimientos para obtener el estado actual de la matriz
2. DISTANCIA HACIA EL OBJETIVO, Es el numero de pasos o distancia que se requiere para llegar al estado final partiendo del estado inicial, todo esto se puede calcular basado en la distancia de Manhattan .

Entrando a la explicación del algoritmo A\* este utiliza la suma de las dos variables anteriores para poder determinar que hijo sera el escogido como camino para que podamos llegar al estado final o la solucion final en este caso.

$$A = C + D \quad (1.1)$$

## 1.2 Diseño

### 1.2.1 Entradas

Para la(s) entrada(s) requerimos una secuencia de n numeros que cumplan la condicion dada en el análisis. (1.1)

Ejemplo: (5,9,4,3,1,8)

### 1.2.2 Salidas

Para la salida tenemos una serie de pasos para llegar a una matriz objetivo ademas de el numero de movimientos que le tomo al algoritmo llegar al objetivo

## 1.3 Taquin

---

### Algorithm 1 Algoritmo A\*

---

```

1: procedure A*(S)
2:   caso. = .pertenecientea()
3:   if  $g(.) < g(.)$  then
4:     actualizarg(.)yf'(.)
5:     propagarga.de.
6:   end if
7:   eliminar.
8:   aadir.a.MEJORNODO
9:   if  $g(.) < g(.)$  then
10:    . := MEJORNODO
11:    actualizarg(.)yf'(.)
12:  end if
13:  eliminar.
14:  aadir.a.MEJORNODO
15:  caso.noestabaen).(ni(.)
16:  aadir.a).(
17:  aadir.a.MEJORNODO
18:   $f'(.):= g(.) + h'(.)$ 
19: end procedure

```

---

## 1.4 Complejidad

Al algoritmo de Tim Sort en promedio tiene una complejidad de:

$$O(b^n) \tag{1.2}$$

En donde tenemos que el espacio de búsqueda de el algoritmo dado por A\* crece exponencialmente

## 1.5 Invariante

- La invariante se encuentra en la función de movimientos en donde definimos los movimientos.

## 1.6 Notas de implementación y conclusiones

Como conclusiones en este trabajo se tiene que inicialmente intentamos con un algoritmo basado en fuerza bruta (Brute force) aunque los resultados eran demasiado lentos y no los mejores, con el algoritmo de búsqueda A\* concluimos que la búsqueda es mucho más eficiente y rápida y es un algoritmo que es implementado en día a día en el campo de la robótica, inteligencia artificial etc. Para futuros trabajos esperamos poder implementar con un correcto funcionamiento el algoritmo.

## 1.7 Referencias:

- [https://www.ecured.cu/Algoritmo\\_de\\_B%C3%BAsqueda\\_Heur%C3%ADstica\\_A\\*#Pseudoc.C3.B3digo](https://www.ecured.cu/Algoritmo_de_B%C3%BAsqueda_Heur%C3%ADstica_A*#Pseudoc.C3.B3digo)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Jeu\\_de\\_taquin](https://en.wikipedia.org/wiki/Jeu_de_taquin)