

## Unidad 2:

# Resolución de problemas mediante búsquedas y heurísticas

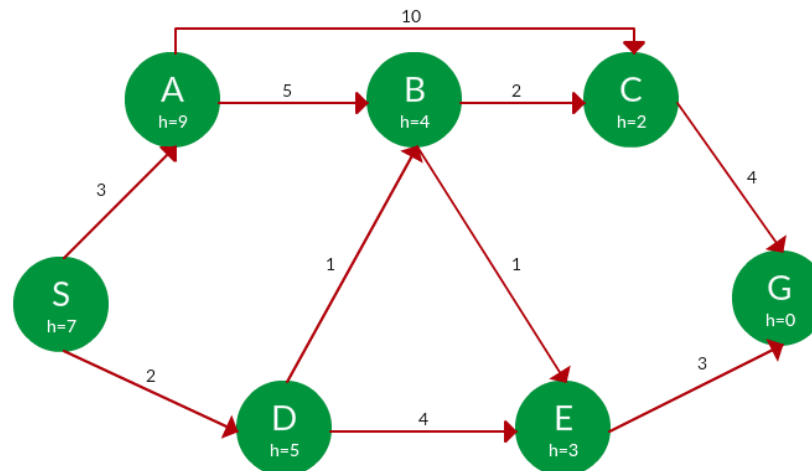
## 2.1 Introducción a los fundamentos de búsqueda

## Contenido

- Planear y buscar.
- Identificar problemas adecuados para ser resueltos mediante algoritmos de búsqueda.
- Representar espacios de problemas de una forma adecuada para ser procesados mediante algoritmos de búsqueda.

## Observación reflexiva #1

- ¿Qué es planear?
- ¿Qué es buscar?
- ¿Qué relación tienen con la IA?



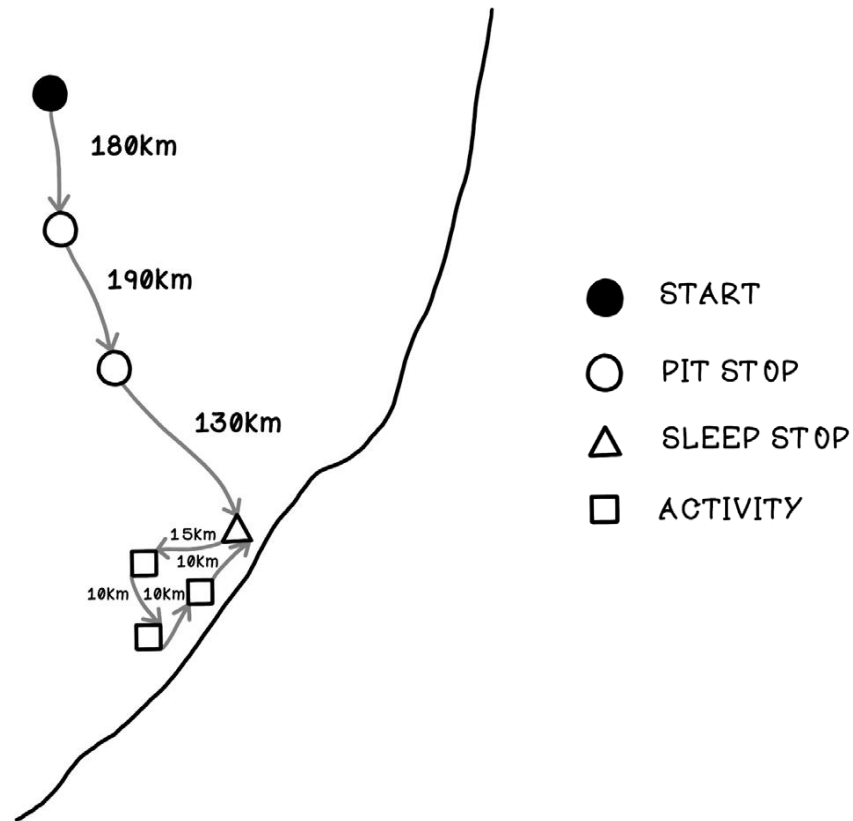
<https://www.geeksforgeeks.org/search-algorithms-in-ai/>

## Planear y buscar (1)

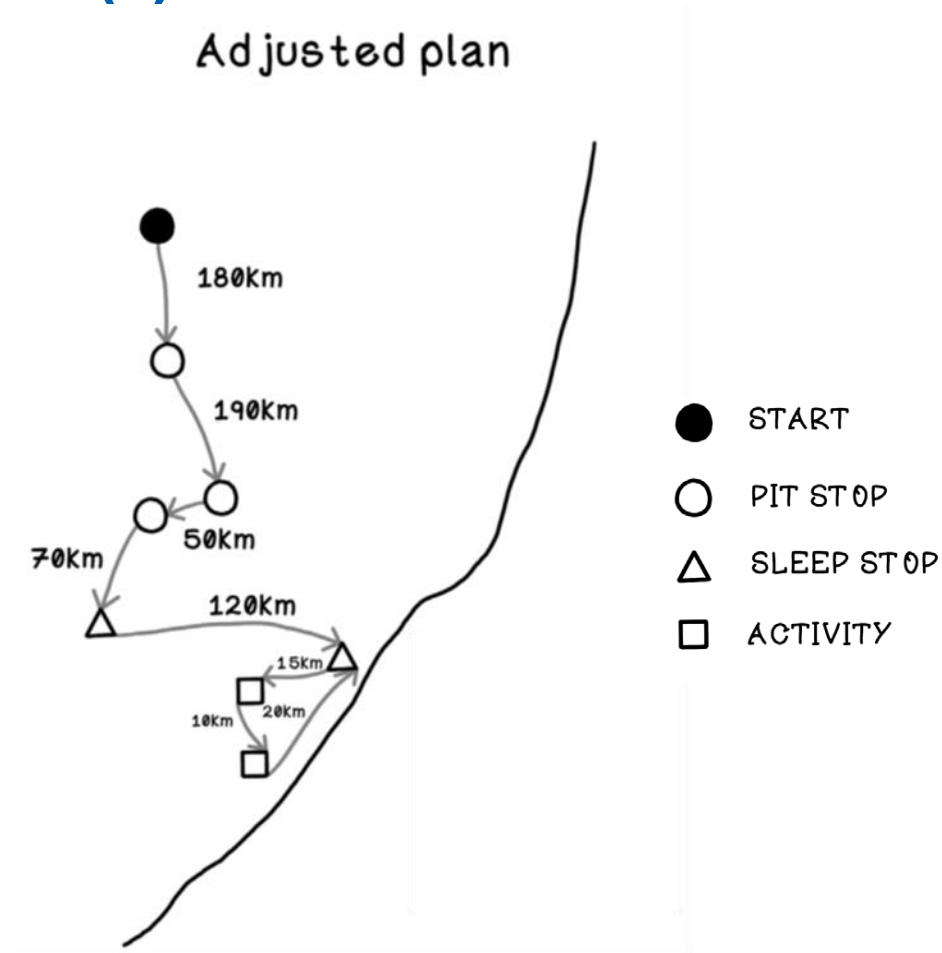
- Planear antes de llevar a cabo una acción es inteligente.
- Distintos niveles de detalle según el contexto.
- Alcanzar una meta lo mejor posible.
- Los planes no suelen salir como se espera. El entorno cambia constantemente.
- La búsqueda es un modo de guiar la planificación mediante etapas en el plan.

## Planear y buscar (2)

Original plan



## Planear y buscar (3)



Hurbans, R. (2020). Grokking Artificial Intelligence Algorithms. Manning Publications.

## Planear y buscar (4)

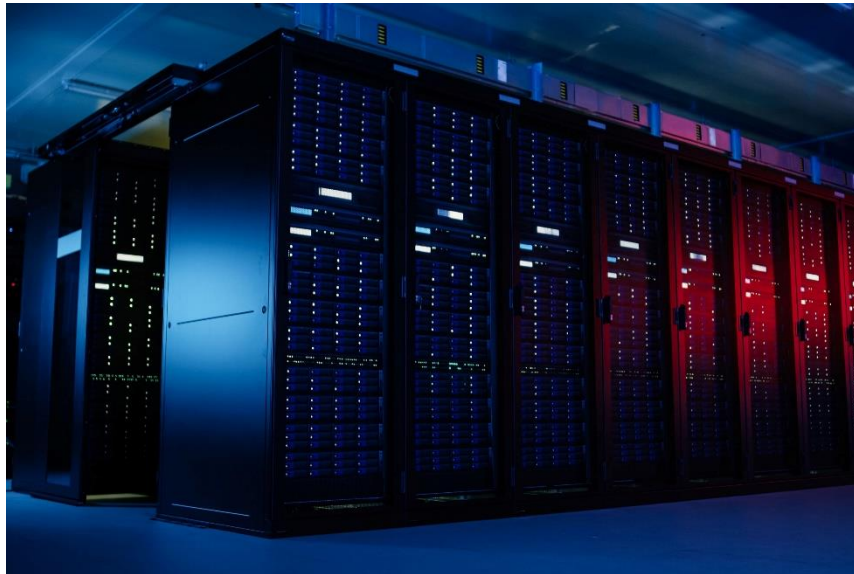
- La búsqueda sirve para nuestra planificación inicial y para obtener resultados deseados si el entorno cambia.
- Los ajustes en el plan casi nunca se pueden anticipar.
- Se trata de buscar y evaluar futuros estados con el objetivo de encontrar rutas de estados optimas hasta que el objetivo es alcanzado.
- Buscar es una herramienta antigua pero potente.



## Observación reflexiva #2

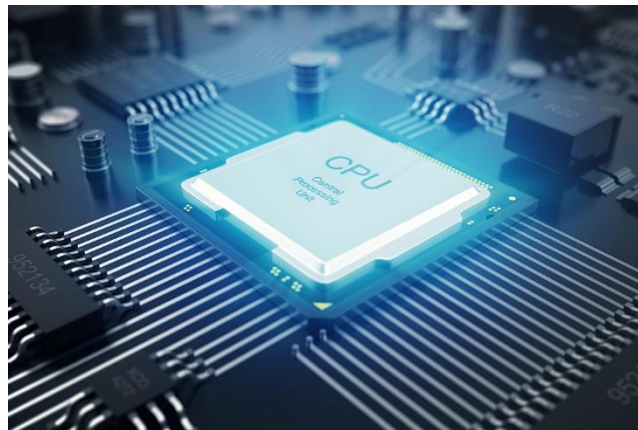
¿Qué hace a un algoritmo bueno o malo?

*Coste de computación*



## Coste de computación (1)

- Cada función lleva a cabo diferentes operaciones.
- Estas consumen tiempo de procesamiento.
- Mientras más tiempo de procesamiento, más “cara” será una función.



## Coste de computación (2)

- La notación Big O [\[info\]](#) (cota superior asintótica) sirve para describir la complejidad de un algoritmo o función.
- Permite modelar el número de operaciones necesarias a medida que el tamaño de la entrada se incrementa.
- Ejemplos:
  - `print("Hola mundo")` equivale a  $O(1)$
  - Una función que itera e imprime cada elemento de una lista de tamaño  $n$  equivale a  $O(n)$
  - Una función que compara un elemento de una lista de tamaño  $n$  con otra lista de tamaño  $n$  equivale a  $O(n^2)$
- Cuanto mayor sea  $O$ , peor rendimiento habrá.

## Observación reflexiva #3

Ordena de mayor a menor computación el coste de los siguientes algoritmos.

$O(2^n)$

$O(n!)$

$O(\log n)$

$O(2^n)$

$O(1)$

$O(n^2)$

$O(n^2)$

$O(n \log n)$

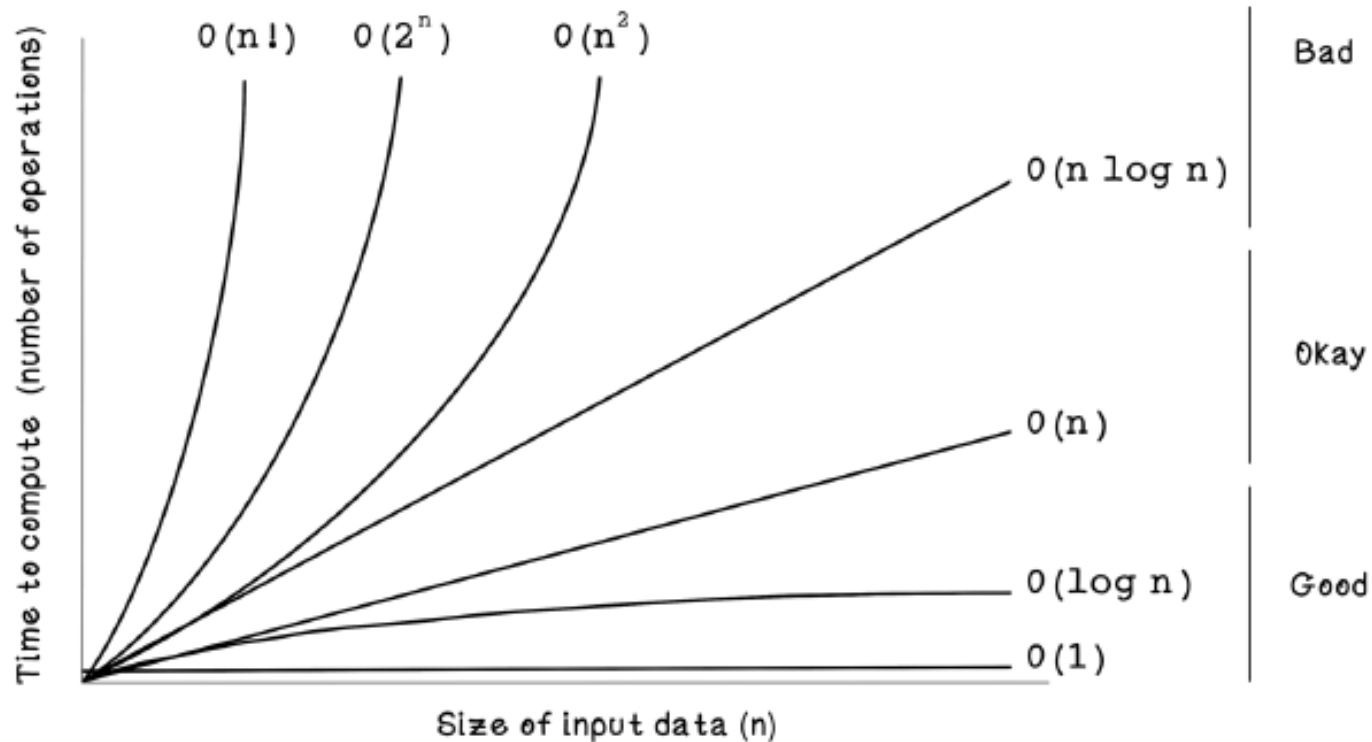
$O(n!)$

$O(\log n)$

$O(n \log n)$

$O(1)$

## Observación reflexiva #3



Hurbans, R. (2020). Grokking Artificial Intelligence Algorithms. Manning Publications.

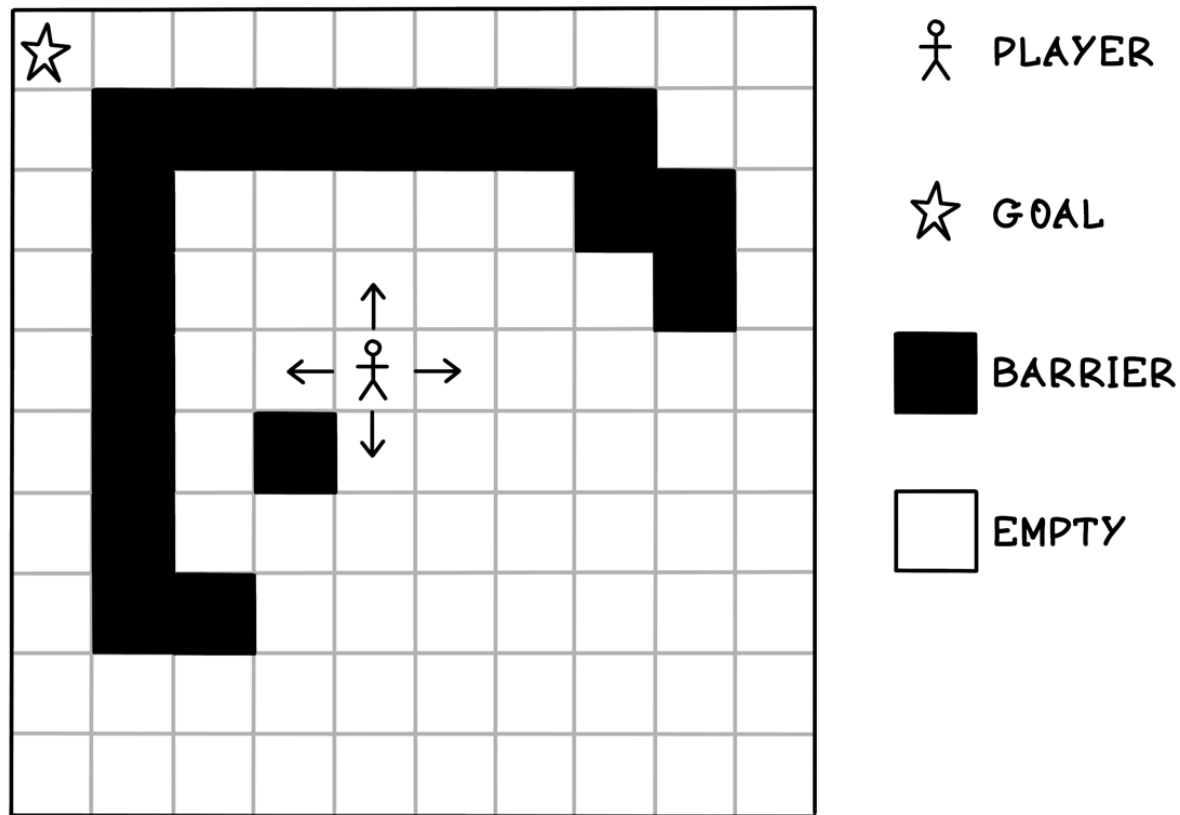
## Coste de computación (3)

- Los mejores algoritmos serán aquellos cuyo  $n^0$  de operaciones permanezca más constante a medida que la entrada crece.
- Coste de computación -> Algoritmos inteligentes.
- Teóricamente, podemos resolver casi cualquier problema por **fuerza bruta**, pero en realidad esto podría tomar horas o incluso años, lo que lo hace irrealizable en escenarios reales.

## Problemas aplicables a los algoritmos de búsqueda (1)

- Cualquier problema que requiera una serie de decisiones para resolver un problema pueden realizarse con algoritmos de búsqueda.
- Depende del problema y el tamaño del espacio.
- Solución óptima VS Solución posible.

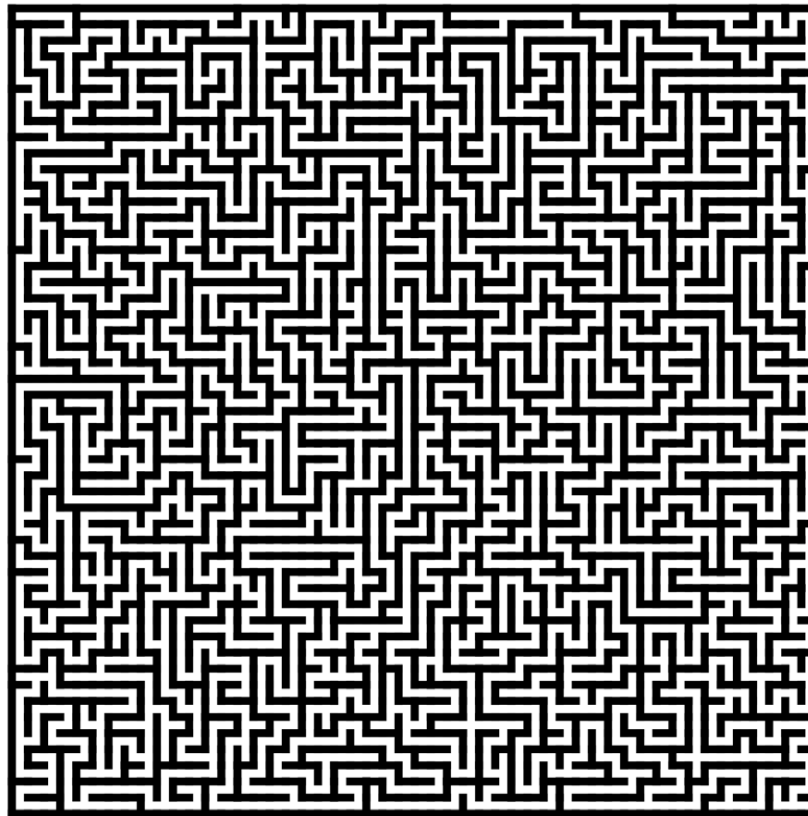
## Problemas aplicables a los algoritmos de búsqueda (2)



Hurbans, R. (2020). Grokking Artificial Intelligence Algorithms. Manning Publications.



## Problemas aplicables a los algoritmos de búsqueda (2)

 PLAYER GOAL BARRIER EMPTY

Hurbans, R. (2020). Grokking Artificial Intelligence Algorithms. Manning Publications.

## Representando estados (1)

- Un ordenador requiere que la información pueda ser representada de una forma que pueda procesarse.
- Necesitamos codificarla lógicamente para que pueda ser procesada.



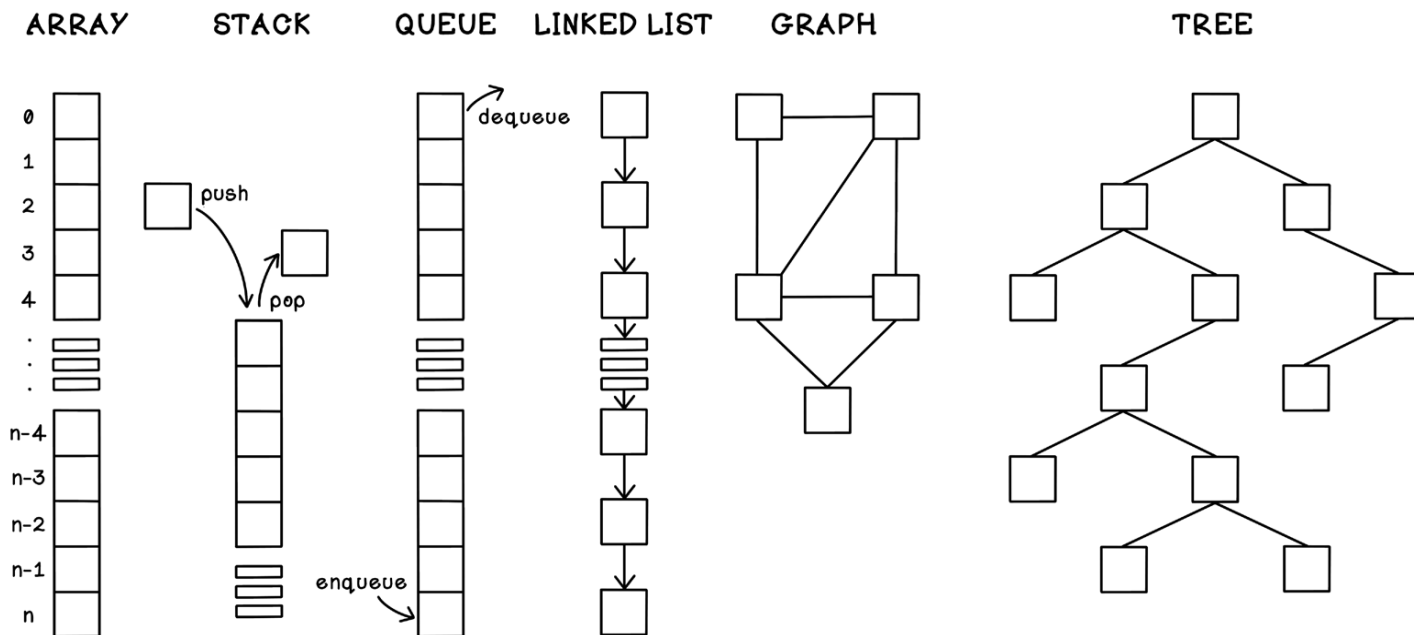
## Observación reflexiva #3

¿Cuál es la diferencia entre datos e información?

- Datos:
  - Hechos en bruto sobre algo.
- Información:
  - Interpretaciones sobre esos hechos que proporcionan detalles sobre los datos en un dominio específico.
  - Requiere contexto y procesamiento de datos para proporcionar significado.

## Representando estados (2)

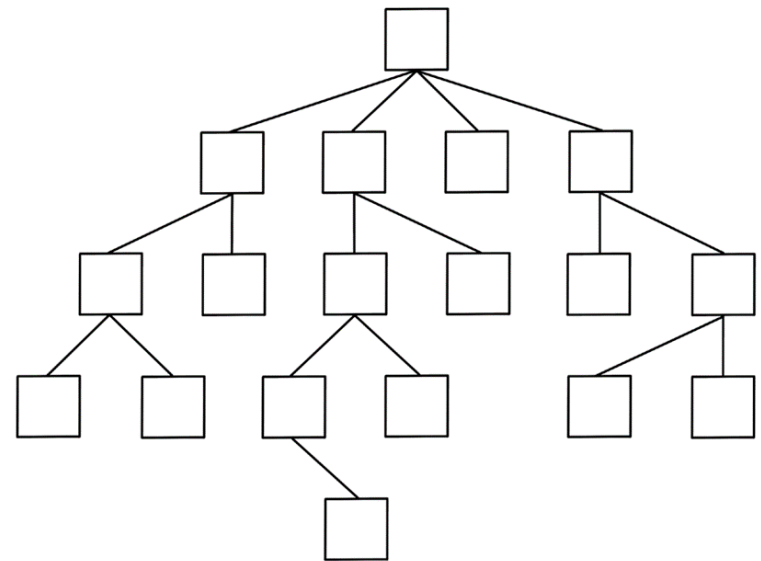
- ¿Cómo podemos representar los datos?



Hurbans, R. (2020). Grokking Artificial Intelligence Algorithms. Manning Publications.

## Árboles (1)

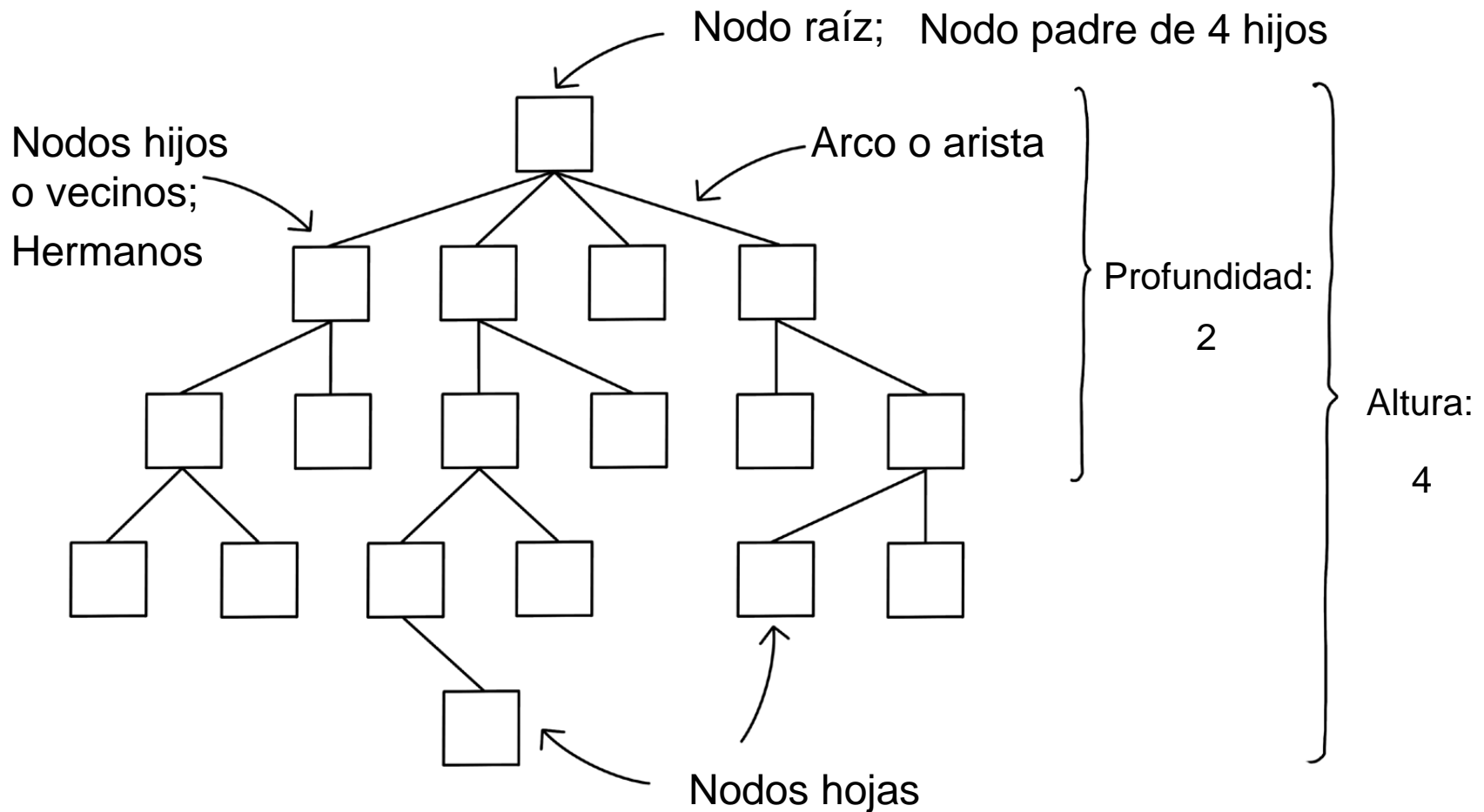
- Permiten simular una jerarquía de valores u objetos.
- Una jerarquía es una organización en la que un objeto está relacionado con otros objetos debajo de él.
- Se trata de un **gráfico acíclico conectado**, cada nodo tiene un arco o arista o brazo a otro nodo y no hay ciclos.



## Árboles (2)

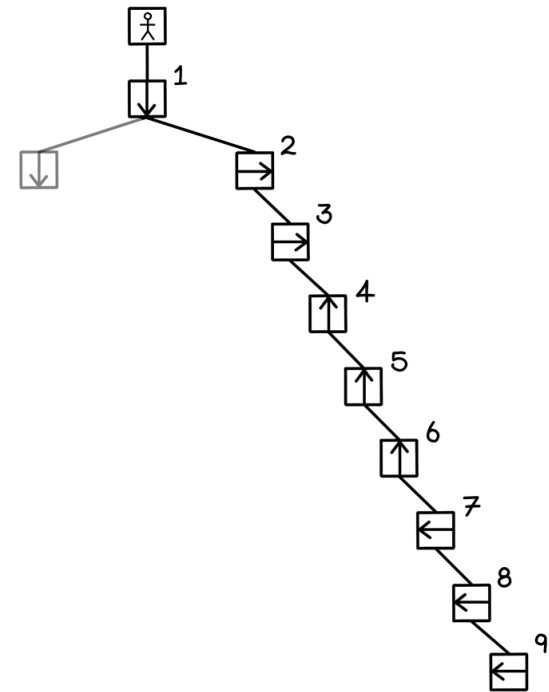
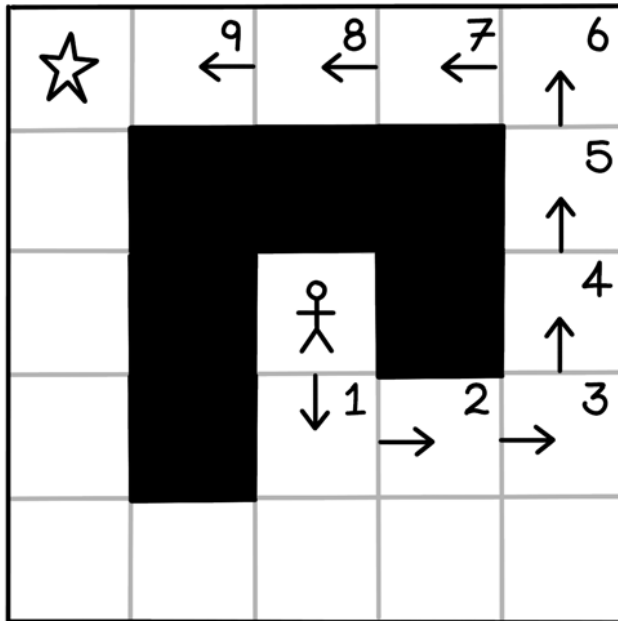
- **Nodo:** Cada valor u objeto representado.
- **Nodo raíz:** El nodo que se encuentra en el nivel de profundidad cero.
- **Nodo padre:** Cuando un nodo tiene nodos conectados, en el nodo raíz es el nodo padre..
- **Nodo hijo:** El nodo conectado de un nodo padre.
- **Nodo hoja:** Un nodo sin hijos.
- **Descendiente:** Un nodo conectado con otro siguiendo un camino distinto del nodo raíz del árbol.
- **Ancestro:** Un nodo conectado con otro siguiendo el camino del nodo raíz del árbol.
- **Profundidad:** El nivel en el que se encuentra un nodo (empezando por cero).
- **Altura:** El máximo nivel de un árbol (empezando por cero).
- **Camino:** Secuencia de nodos y aristas que conectan nodos que no están directamente conectados.
- **Grado:** N<sup>o</sup> de hijos del nodo.

## Árboles (3)



## Observación reflexiva #4

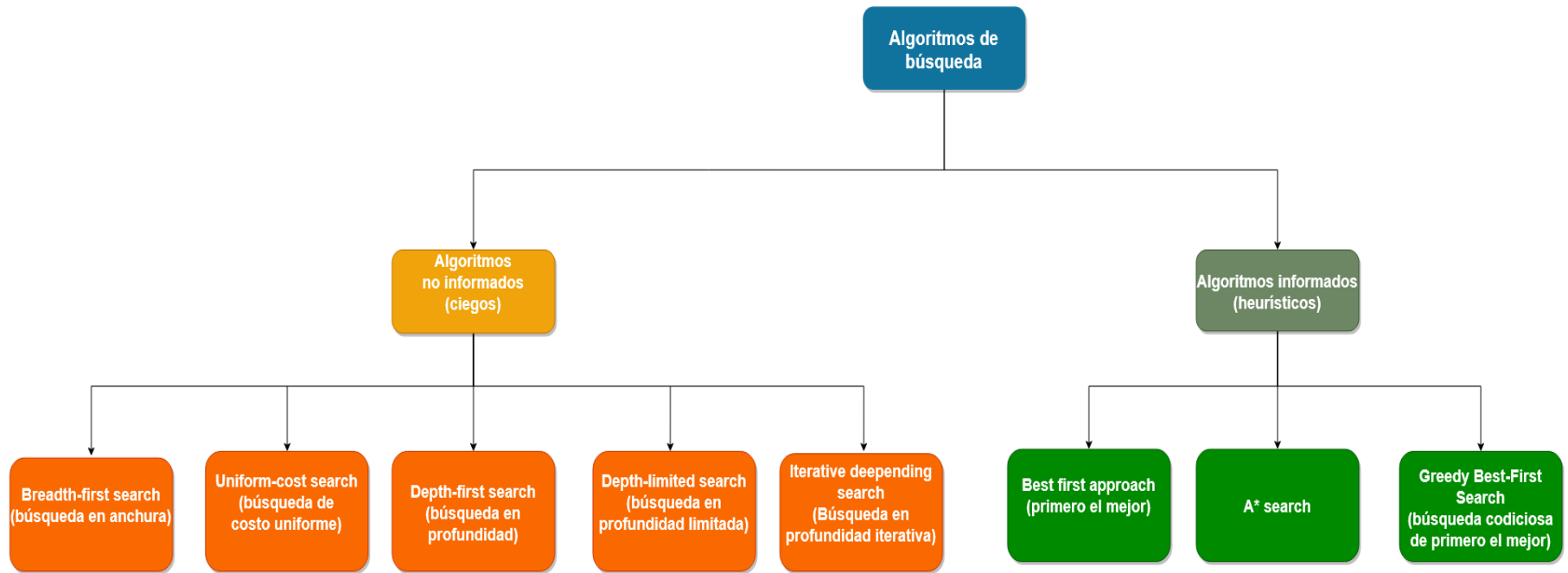
¿Cuál es el árbol que representa la siguiente solución para el laberinto?



Hurbans, R. (2020). Grokking Artificial Intelligence Algorithms. Manning Publications.



## Tipos de algoritmos de búsqueda



## Bibliografía

Esta presentación se basa principalmente en información recogida en las siguientes fuentes:

- Hurbans, R. (2020). *Grokking Artificial Intelligence Algorithms*. Manning Publications.
- Russell, S. & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A modern approach*. 3ª Ed. Prentice-Hall.