

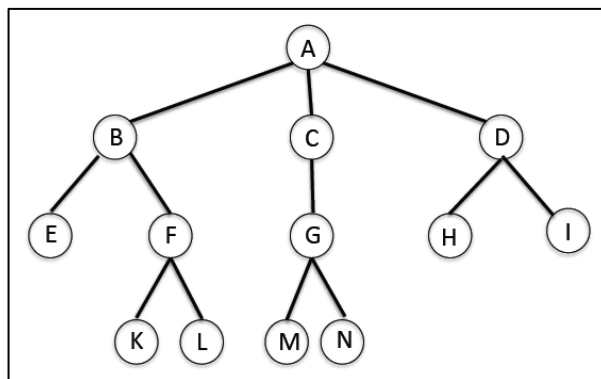


Departamento de Informática  
Universidad de Jaén

## Inteligencia Artificial

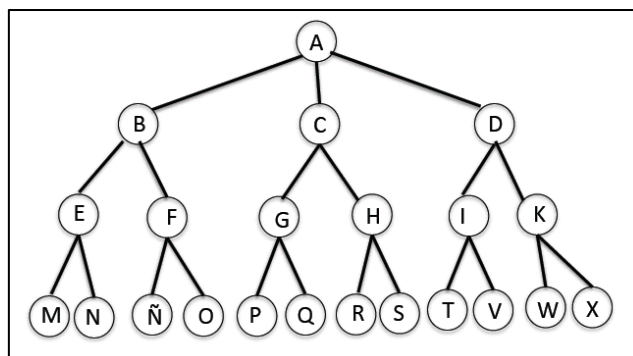
### Resolución de problemas mediante búsqueda

1. Para un problema de búsqueda en el que el espacio de estados está determinado por este árbol



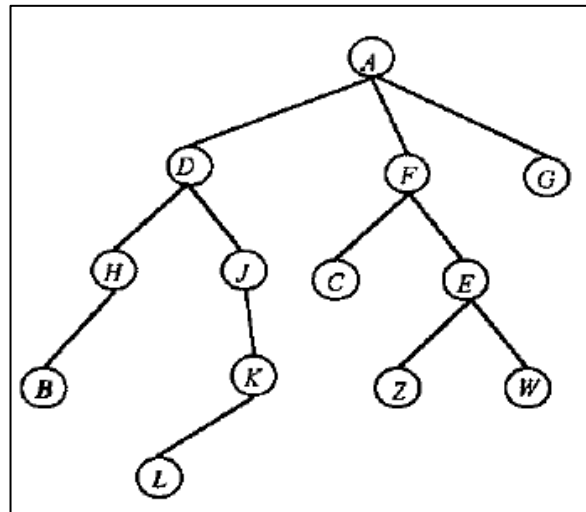
y suponiendo que cada operación tiene un costo unitario, determinar en qué orden se explorarán los nodos con los algoritmos de búsqueda no informada primero en anchura, costo uniforme, primero en profundidad y primero en profundidad iterativa.

2. Para un problema de búsqueda en el que el espacio de estados está determinado por este árbol

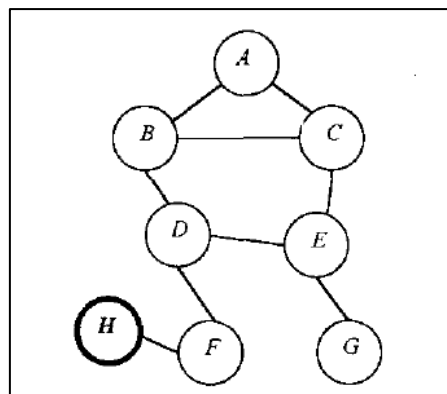


y suponiendo que cada operación tiene un costo unitario, determinar en qué orden se explorarán los nodos con los algoritmos de búsqueda no informada primero en anchura, costo uniforme, primero en profundidad y primero en profundidad iterativa.

3. Considere el problema de búsqueda representado a continuación en el que A es el nodo inicial y B y L son los dos nodos meta. Cada operación tiene un costo unitario. Resolver el problema mediante los algoritmos de búsqueda no informada: primero en anchura, costo uniforme, primero en profundidad, primero en profundidad iterativa. ¿Qué tipo de algoritmo de búsqueda no informada es más adecuado para este problema?



4. Dado el siguiente grafo donde A es el nodo inicial y H es el nodo meta, explorarlo mediante los algoritmos de búsqueda no informada: primero en anchura, costo uniforme, primero en profundidad, primero en profundidad iterativa.



5. El problema de los misioneros y caníbales en general se formula como sigue: tres misioneros y tres caníbales están en un lado de un río, con un barco que puede sostener a una o dos personas. Encuentre un modo de conseguir que todos estén en el otro lado, sin dejar ninguna vez a un grupo de misioneros en un lugar excedido en número por los caníbales.
  - a. Formule el problema de forma precisa. Dibuje el diagrama del espacio de estados completo.
  - b. Resuelva el problema con los algoritmos de búsqueda no informada: primero en anchura, costo uniforme, primero en profundidad, primero en profundidad iterativa.
  - c. ¿Por qué cree que la gente utiliza mucho tiempo para resolver este puzle, dado que el espacio de estados es tan simple?
  
6. Problema de las jarras. Se dispone de dos jarras con capacidad 4 y 3 litros respectivamente. En el momento inicial las jarras están vacías y el objetivo es conseguir tener 2 litros en la jarra de 4 litros.
  - a. Formule el problema de forma precisa. Dibuje el espacio de estados o parte de él.
  - b. Resuelva el problema con los algoritmos de búsqueda no informada: primero en anchura, costo uniforme, primero en profundidad, primero en profundidad iterativa.
  
7. 8-puzzle. En este problema se parte del siguiente estado inicial y el objetivo es llegar al siguiente estado meta:

2	8	3
1	6	4
7		5

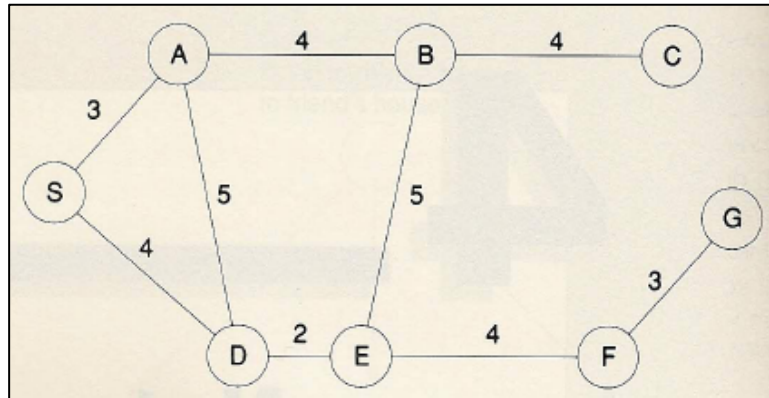
Estado inicial

1	2	3
8		4
7	6	5

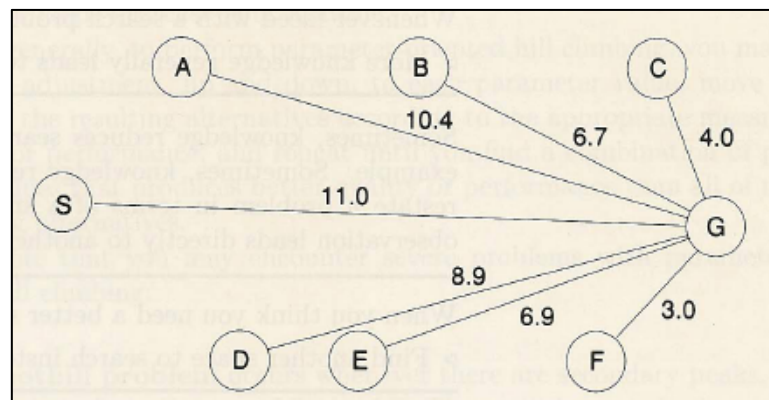
Estado meta

- a. Formule el problema de forma precisa.
- b. Resuelva el problema con los algoritmos de búsqueda no informada: primero en anchura, costo uniforme, primero en profundidad limitada a 5.
- c. Defina una función heurística para este problema.
- d. Resuelva el problema con los algoritmos de búsqueda informada primero el mejor y A\*.

8. En el siguiente problema básico de búsqueda el objetivo es encontrar un camino (de longitud mínima) entre el nodo S y el nodo G. Resolver el problema mediante los algoritmos de búsqueda no informada: primero en anchura, costo uniforme, primero en profundidad, primero en profundidad iterativa. ¿Qué tipo de algoritmo de búsqueda no informada es más adecuado para este problema?

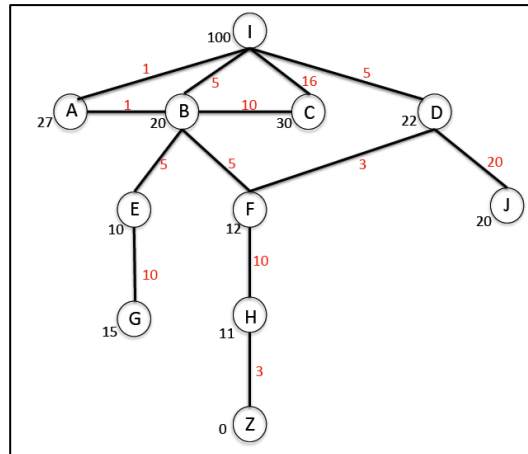


9. Para el problema anterior, supongamos que existe una heurística que nos proporciona una estimación de la distancia al objetivo:

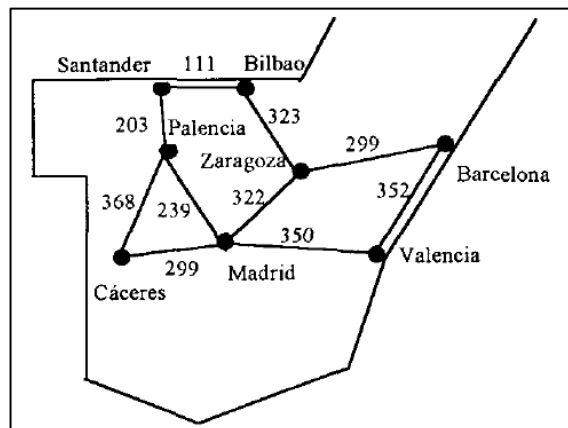


Resolver el problema con el método de búsqueda primero el mejor y A\*.

10. Para el problema definido por el siguiente grafo de estados en los que la numeración en rojo determina el costo de la operación y la numeración en negro especifica la estimación de la distancia al objetivo (nodo Z), aplicar el algoritmo de búsqueda primero el mejor y A\*.



11. Dado el siguiente mapa de carreteras en el que los caminos entre cada dos ciudades están etiquetados con sus distancias en kms



el objetivo es buscar el camino más corto entre Palencia y Barcelona.

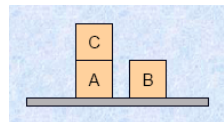
- Aplique los algoritmos de búsqueda no informada primero en anchura, costo uniforme, primero en profundidad, primero en profundidad iterativa. ¿Qué tipo de algoritmo de búsqueda no informada es más adecuado para este problema? ¿Cuál es el que permite encontrar el camino que recorra el menor número de ciudades?
- Teniendo en cuenta el siguiente cuadro con distancias aéreas estimadas desde la ciudad de Barcelona y utilizándola como función heurística, resuelva el problema con el algoritmo voraz primero el mejor y A\*.

	Bilbao	Cáceres	Madrid	Palencia	Santander	Valencia	Zaragoza
Barcelona	502	850	550	580	605	303	275

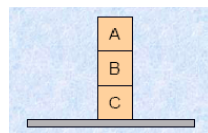
12. Problema de las 4 reinas.

- Formular el problema para resolver mediante búsqueda. Analizar el espacio de estados respecto a complejidad y ciclos.
- Resolverlo con métodos de búsqueda no informados.
- Proponer una función heurística para resolver este problema mediante búsqueda informada. Aplicar los métodos de búsqueda primero el mejor y A\*.

13. Problema de las torres de Hanoi. Considerando como estados inicial y meta los siguientes:



Estado inicial



Estado meta

- Formular el problema para resolver mediante búsqueda. Analizar el espacio de estados respecto a complejidad y ciclos.
- Resolverlo con métodos de búsqueda no informados.
- Proponer una función heurística para resolver este problema mediante búsqueda informada. Aplicar los métodos de búsqueda primero el mejor y A\*.

14. Problema de las piezas deslizantes. Tenemos tres piezas blancas, tres negras y un hueco en la configuración que se muestra a continuación



Existen dos tipos de movimientos permitidos con diferente costo asociado:

- Mover una pieza a la posición adyacente que esté vacía. Costo=1.
- Saltar una o dos piezas para alcanzar una posición vacía. Tiene un costo asociado de 1 ó 2 en función del número de piezas que salte.

El objetivo es tener todas las piezas blancas a la izquierda de las piezas negras. La posición del hueco no es relevante.

- Formular el problema para resolver mediante búsqueda. Analizar el espacio de estados respecto a complejidad y ciclos.
- Resolverlo con métodos de búsqueda no informados.
- Proponer una función heurística para resolver este problema mediante búsqueda informada. Aplicar los métodos de búsqueda primero el mejor y A\*.

15. Especificar el orden en que se visitan los nodos para este grafo con los algoritmos de búsqueda de costo uniforme y A\*. El nodo inicial es el nodo S y el objetivo el nodo G. Los costes se especifican en el grafo y cada nodo tiene un valor heurístico descrito en esta tabla:

n	S	A	B	C	D	E	F	G	Z
$h(n)$	8	2	3	5	4	6	6	0	1

