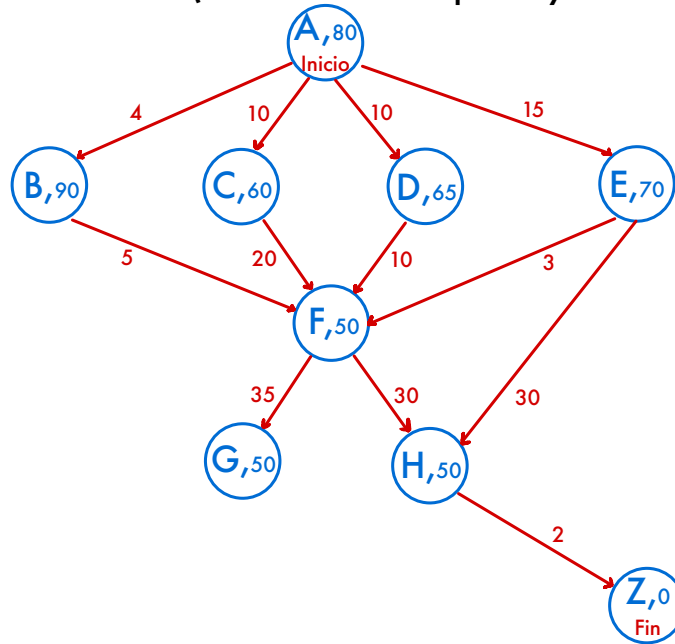


TÉCNICAS DE BÚSQUEDA HEURÍSTICA (3ª SEMANA)

Sea el siguiente grafo, en el que los arcos tienen un coste y los nodos una estimación heurística de su distancia al nodo Z (Z es el nodo objetivo y A es el nodo inicial).



a) Sin ningún conocimiento a priori (sin conocer la estructura del grafo, sus pesos...) ¿qué podrías hacer para asegurarte de que A* encuentra el camino mínimo hasta el nodo solución?

Para asegurar que A* encuentre el camino mínimo debemos tener en cuenta que el proceso es completo y óptimo. La búsqueda heurística no cumple ninguno de estos requisitos por lo que no podrás asegurar que encuentra ese camino mínimo.

b) Observando el grafo, pero sin aplicar A* ¿puedes asegurar si este método encontrará o no el camino mínimo entre A y Z?

En este caso, utilizando la búsqueda de coste uniforme podemos asegurarnos que es tanto completo como óptimo por lo que nos aseguramos de encontrar el camino mínimo.

c) Aplica el algoritmo A*. Dibuja en cada etapa del algoritmo el subgrafo parcial creado y la situación de las listas ABIERTA Y CERRADA.

Iteración 0:

Explorado{}

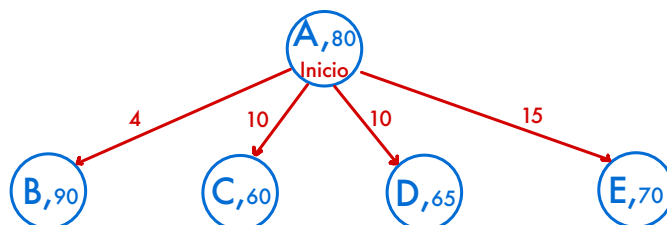
Frontera{(A, 0, 80, 80, -)}



Iteración 1:

Ex{(A, 0, 80, 80, -)}

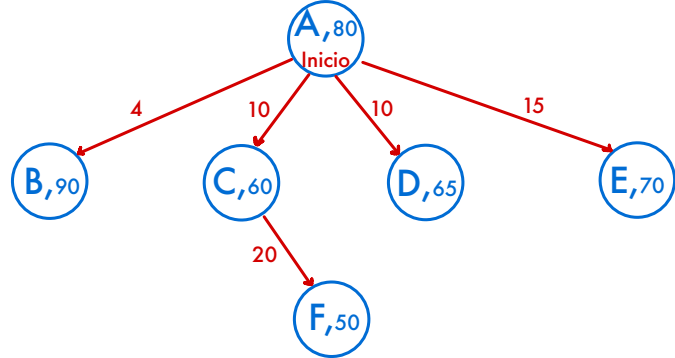
Fr{(B, 4, 90, 94, A), (C, 10, 60, 70, A), (D, 10, 65, 75, A), (E, 15, 70, 85, A)}



Iteración 2:

Ex{(A, 0, 80, 80, -), (C, 10, 60, 70, A)}

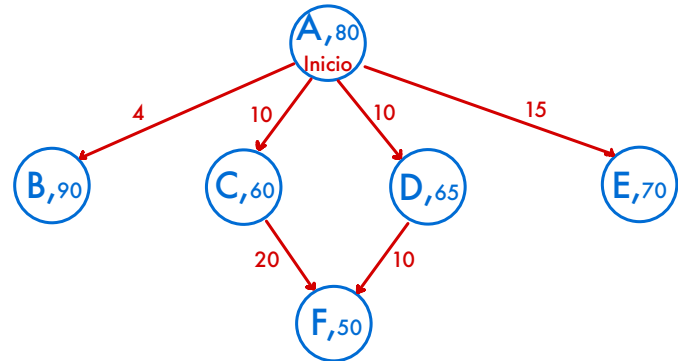
Fr{(B, 4, 90, 94, A), (D, 10, 65, **75**, A), (E, 15, 70, 85, A), (F, 30, 50, 80, C)}



Iteración 3:

Ex{(A, 0, 80, 80, -), (C, 10, 60, 70, A), (D, 10, 65, 75, A)}

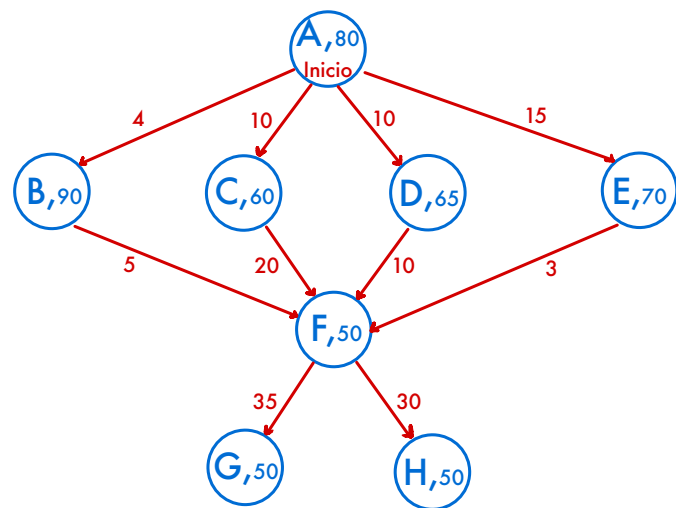
Fr{(B, 4, 90, 94, A), (E, 15, 70, 85, A), ~~(F, 30, 50, 80, C)~~, (F, 20, 50, **70**, D)}



Iteración 4:

Ex{(A, 0, 80, 80, -), (C, 10, 60, 70, A), (D, 10, 65, 75, A), (F, 20, 50, 70, D)}

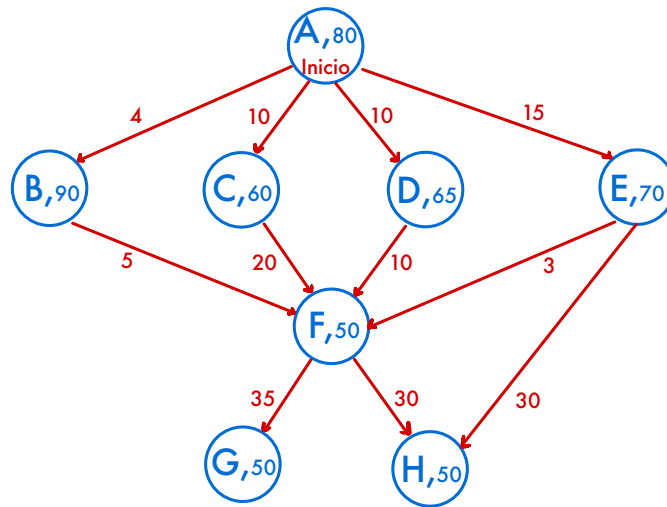
Fr{(B, 4, 90, 94, A), (E, 15, 70, **85**, A), ~~(B, 35, 90, 125, F)~~, ~~(E, 23, 70, 93, F)~~,
(G, 55, 50, 105, F), (H, 50, 50, 100, F)}



Iteración 5:

Ex{(A, 0, 80, 80, -), (C, 10, 60, 70, A), (D, 10, 65, 75, A), ~~(F, 20, 50, 70, D)~~,
(E, 15, 70, 85, A), (F, 18, 50, 70, D)}

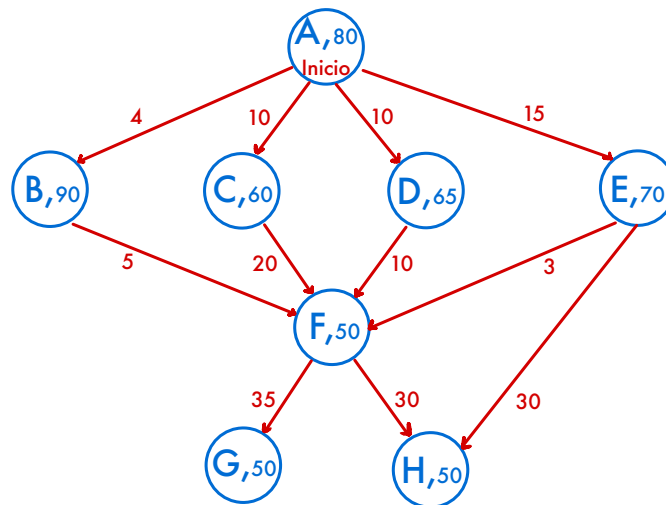
Fr{(B, 4, 90, **94**, A), ~~(G, 55, 50, 105, F)~~, ~~(H, 50, 50, 100, F)~~, (G, 53, 50, 103, F),
~~(H, 48, 50, 98, F)~~, (H, 45, 50, 95, E)}



Iteración 6:

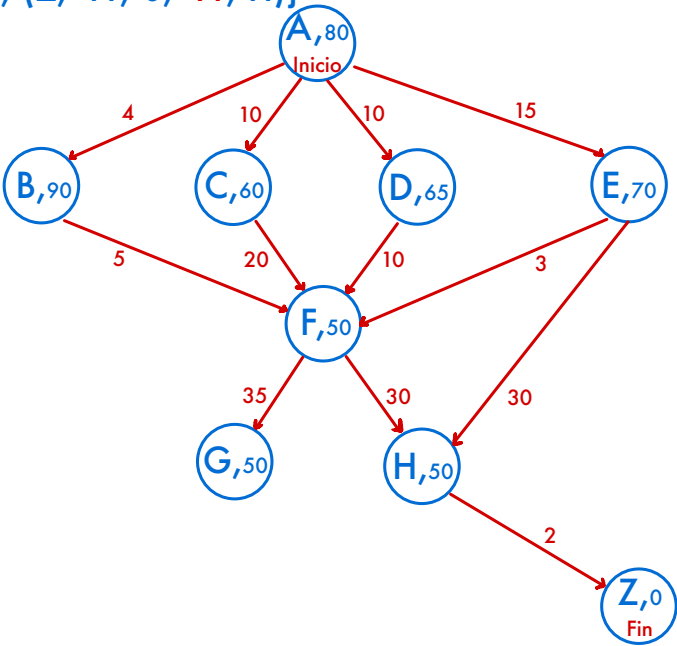
Ex{(A, 0, 80, 80, -), (C, 10, 60, 70, A), (D, 10, 65, 75, A), (E, 15, 70, 85, A),
~~(F, 18, 50, 70, D)~~, (B, 4, 90, 94, A), (F, 9, 50, 59, B)}

Fr{~~(G, 53, 50, 103, F)~~, (G, 44, 50, 94, F), (H, 39, 50, **89**, F)}



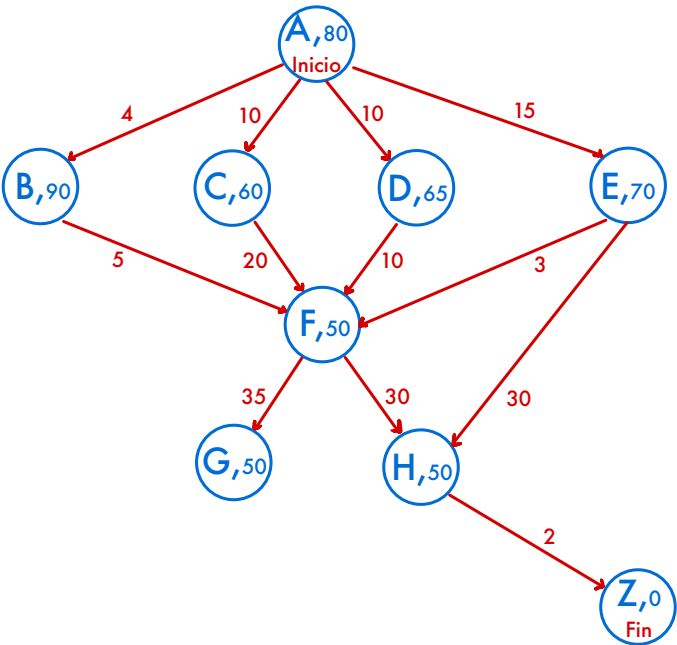
Iteración 7:

Ex{(A, 0, 80, 80, -), (C, 10, 60, 70, A), (D, 10, 65, 75, A), (E, 15, 70, 85, A),
(B, 4, 90, 94, A), (F, 9, 50, 59, D), (H, 39, 50, 89, F)}
Fr{(G, 44, 50, 94, F), (Z, 41, 0, 41, H)}



Iteración 8:

Ex{(A, 0, 80, 80, -), (C, 10, 60, 70, A), (D, 10, 65, 75, A), (E, 15, 70, 85, A),
(B, 4, 90, 94, A), (F, 9, 50, 59, D), (H, 39, 50, 89, F), (Z, 41, 0, 41, H)}
Fr{(G, 44, 50, 94, F)}

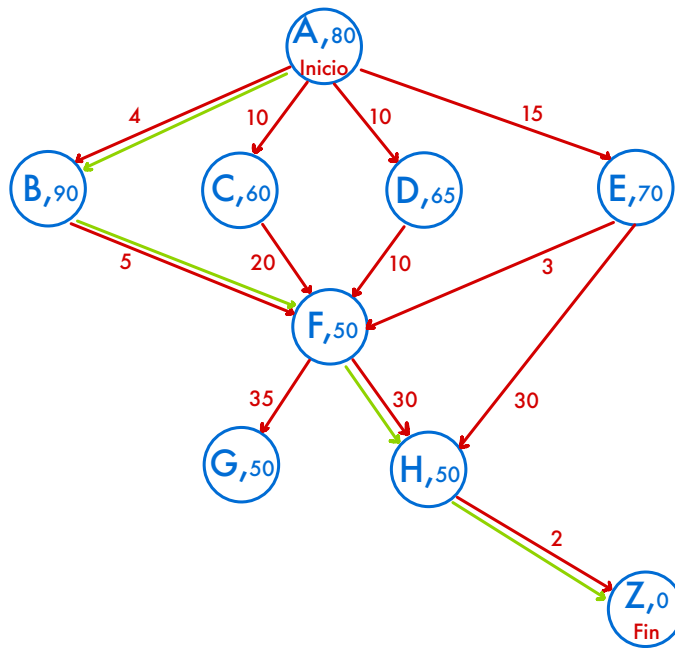


Iteración 9:

Ex{(A, 0, 80, 80, -), (C, 10, 60, 70, A), (D, 10, 65, 75, A), (E, 15, 70, 85, A),
(B, 4, 90, 94, A), (F, 9, 50, 59, D), (H, 39, 50, 89, F), (Z, 41, 0, 41, H),
(G, 44, 50, 94, F)}
Fr{}

A → B → F → H → Z

Coste mínimo: 4 + 5 + 30 + 2 = 41



10 pasos de A* sobre el problema 8-puzzle de la Figura 4.7 del libro "Artificial Intelligence. A Modern Approach", Segunda Edición, de Stuart Russel y Peter Norvig, con A* y la distancia de Manhattan como función heurística (ver puzzle a continuación). Para este ejercicio, te sugiero que dibujes los estados que se generan, con enlaces entre estados padre y estados hijos, y que junto a cada estado pongas:

1. Nombre del estado (inventado)
2. Iteración en la que se generó el estado
3. Coste del estado
4. Valor heurístico del estado
5. Suma del coste y del valor heurístico del estado
6. Nombre del mejor padre

7	2	4
5		6
8	3	1

Estado Inicial

	1	2
3	4	5
6	7	8

Estado Final

Teniendo en cuenta los apuntes de la entrega de la semana 2 el orden de generación es 1) Arriba, 2) Derecha, 3) Abajo y 4) Izquierda y en caso de empate en complejidad heurística siempre elegiré el que este más a la izquierda.

7	2	4
5		6
8	3	1

(A, 0, 0, 18, 18, -)

7	2	4
5	3	6
8		1

(B, 1, 1, 17, 18, A)

7	2	4
	5	6
8	3	1

(C, 1, 1, 17, 18, A)

7		4
5	2	6
8	3	1

(D, 1, 1, 19, 20, A)

7	2	4
5	6	
8	3	1

(E, 1, 1, 17, 18, A)

7	2	4
5	3	6
	8	1

(F, 2, 2, 16, 18, B)

7	2	4
5	3	6
8	1	

(G, 2, 2, 16, 18, B)

7	2	4
8	5	6
	3	1

(P, 9, 2, 18, 20, C)

	2	4
7	5	6
8	3	1

(Q, 9, 2, 16, 18, C)

7	2	4
	3	6
5	8	1

(H, 3, 3, 17, 20, F)

7	2	4
5	3	
8	1	6

(I, 4, 3, 15, 18, G)

2		4
7	5	6
8	3	1

(R, 10, 3, 17, 20, Q)

7	2	4
5		3
8	1	6

(J, 5, 4, 16, 20, I)

7	2	
5	3	4
8	1	6

(K, 5, 4, 14, 18, I)

7		2
5	3	4
8	1	6

(L, 6, 5, 13, 18, K)

7	3	2
5		4
8	1	6

(M, 7, 6, 14, 20, L)

	7	2
5	3	4
8	1	6

(N, 7, 6, 12, 18, L)

5	7	2
	3	4
8	1	6

(O, 8, 7, 13, 20, N)