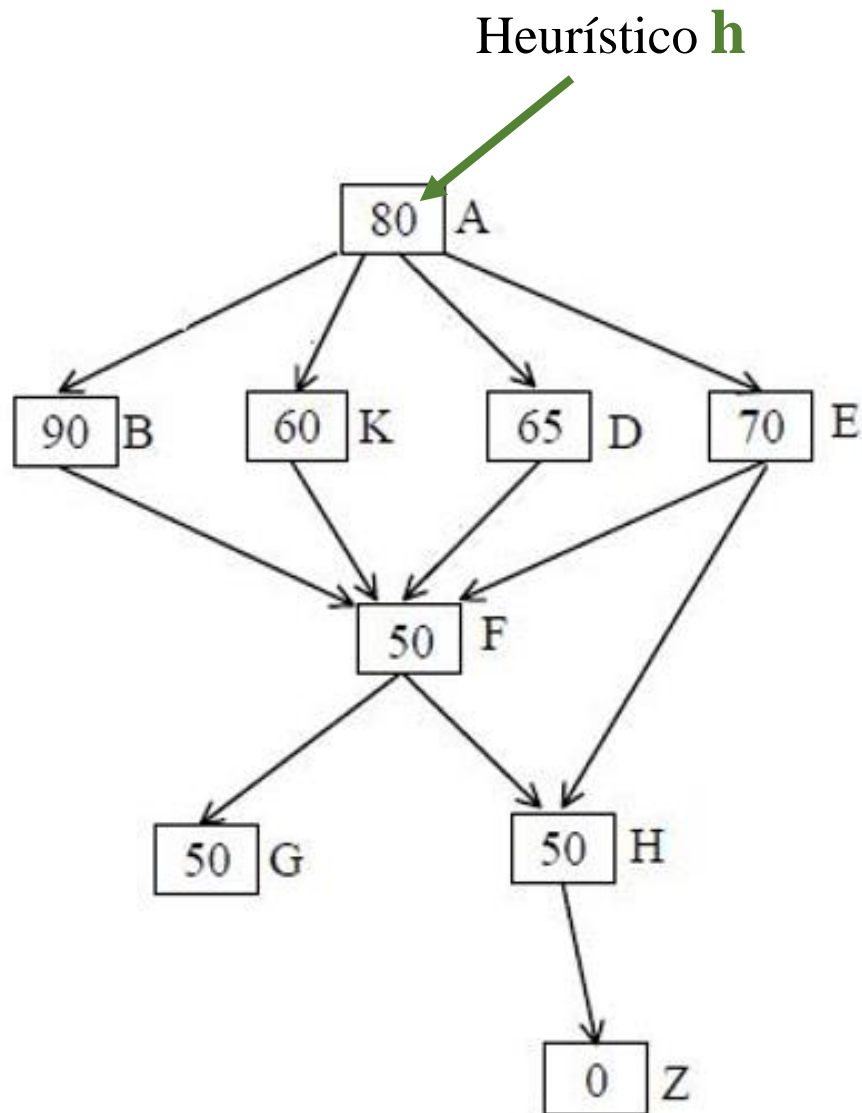




Inteligencia Artificial

Espacio de estados y búsqueda: Solución ejercicios

Ejercicio 1

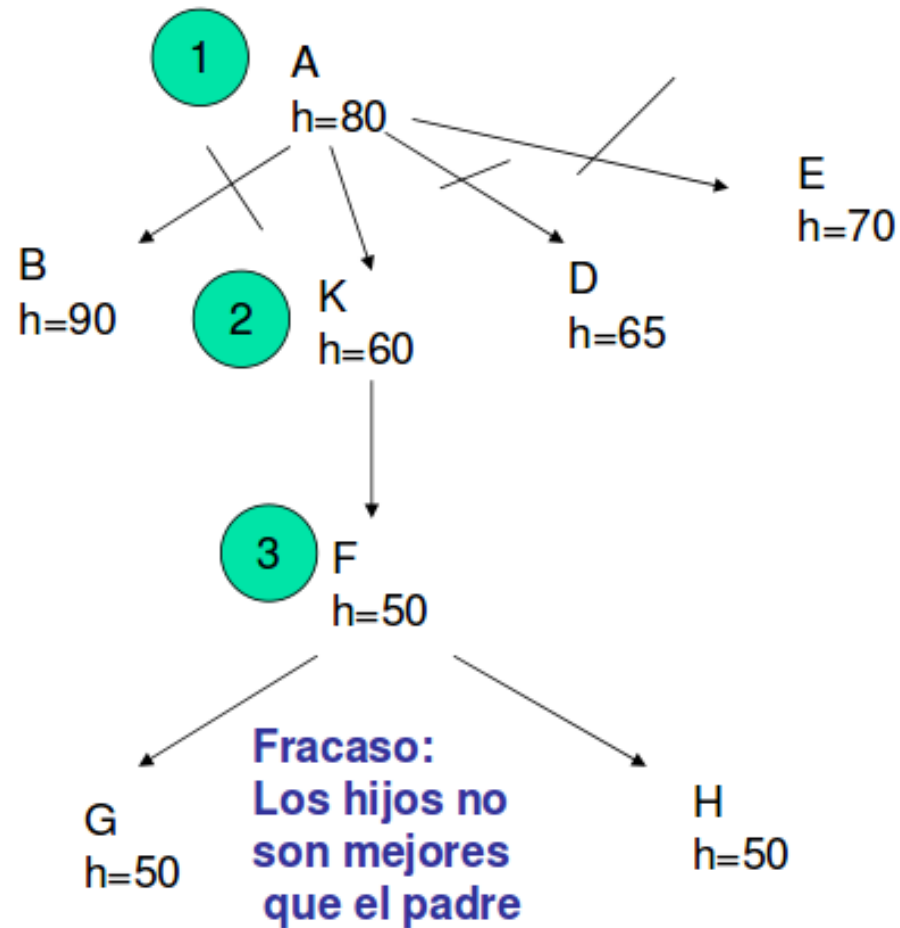


Estado inicial: **A**

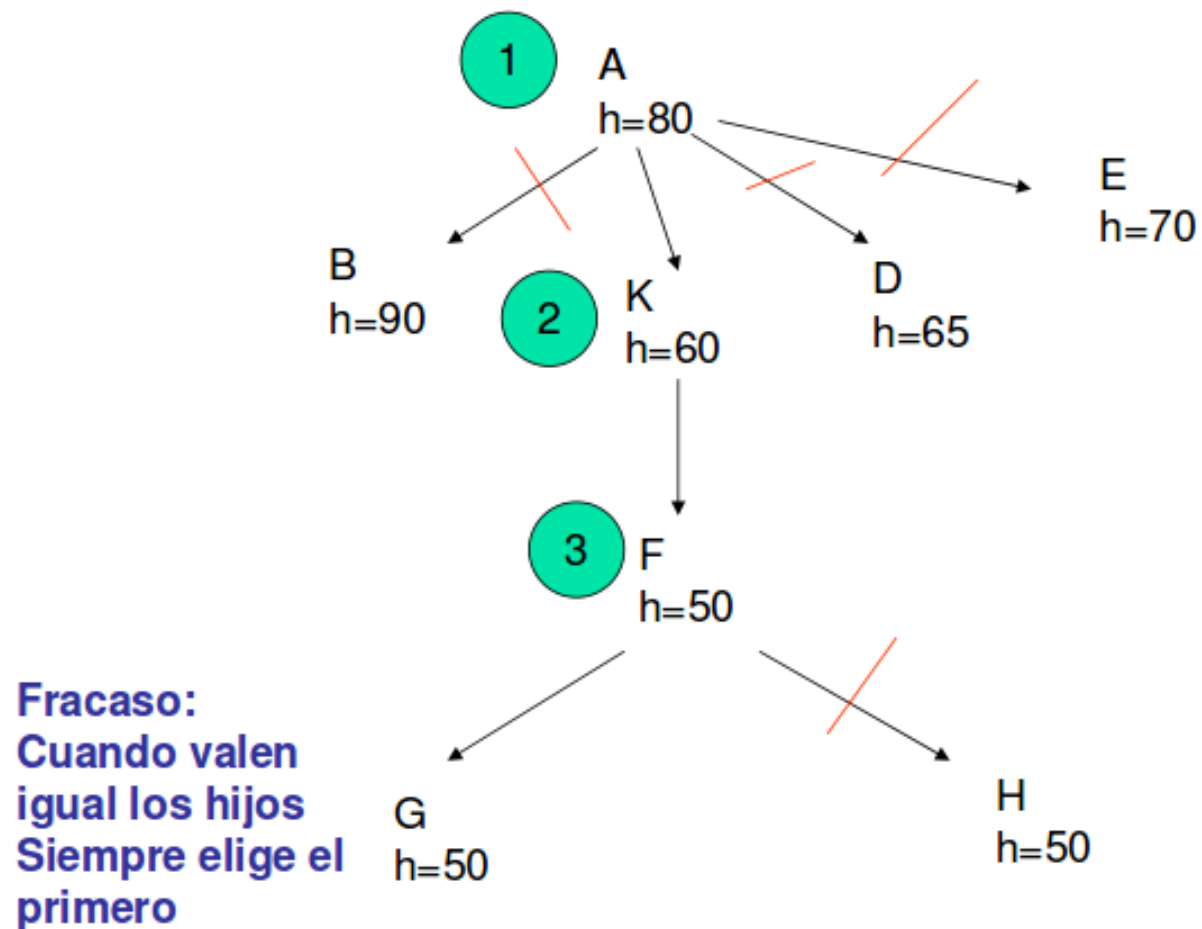
Estado final: **Z**

- Hill climbing, versión 1
- Hill climbing versión 2
- Beam search, X=2
- Best first

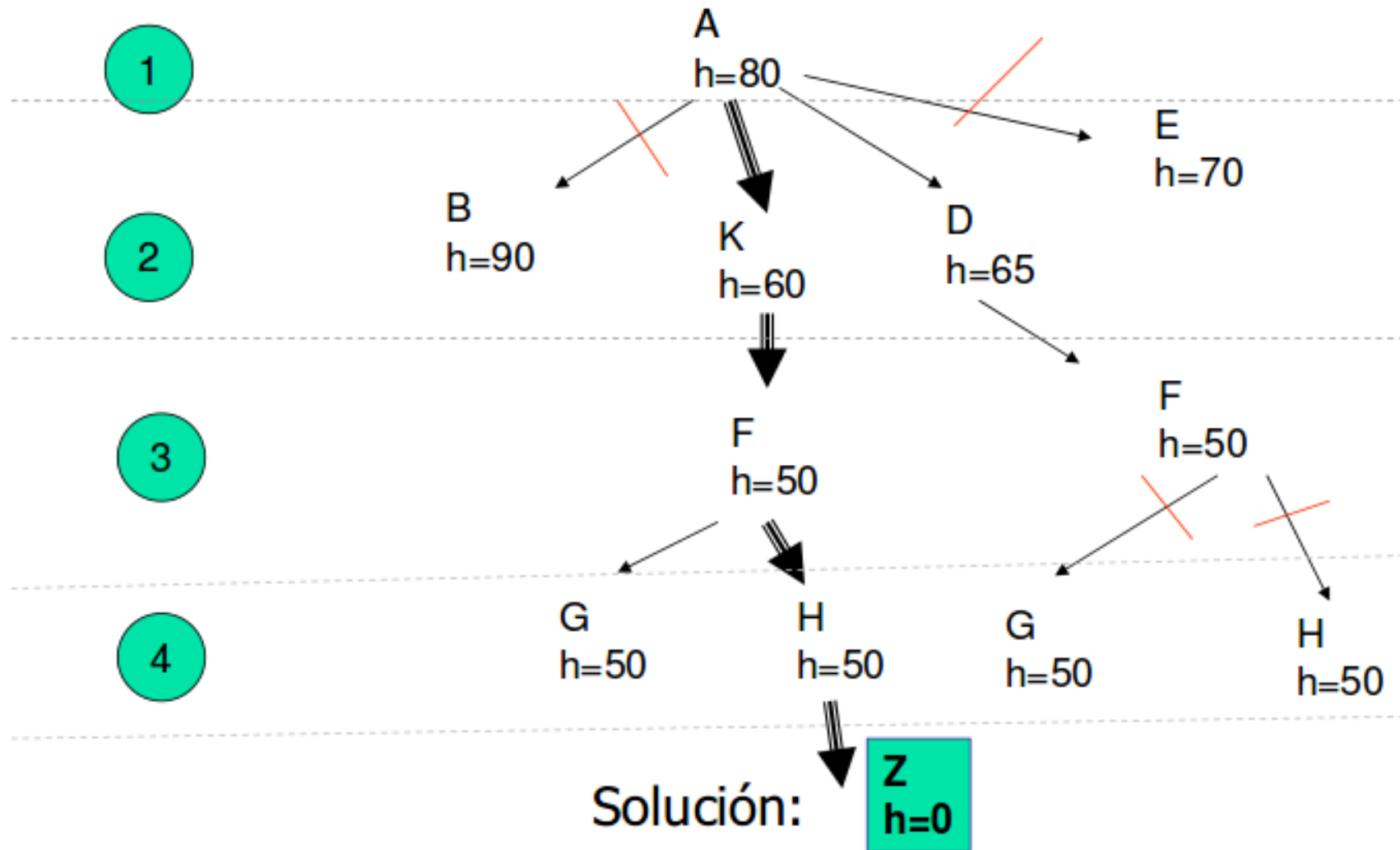
Hill Climbing – V1



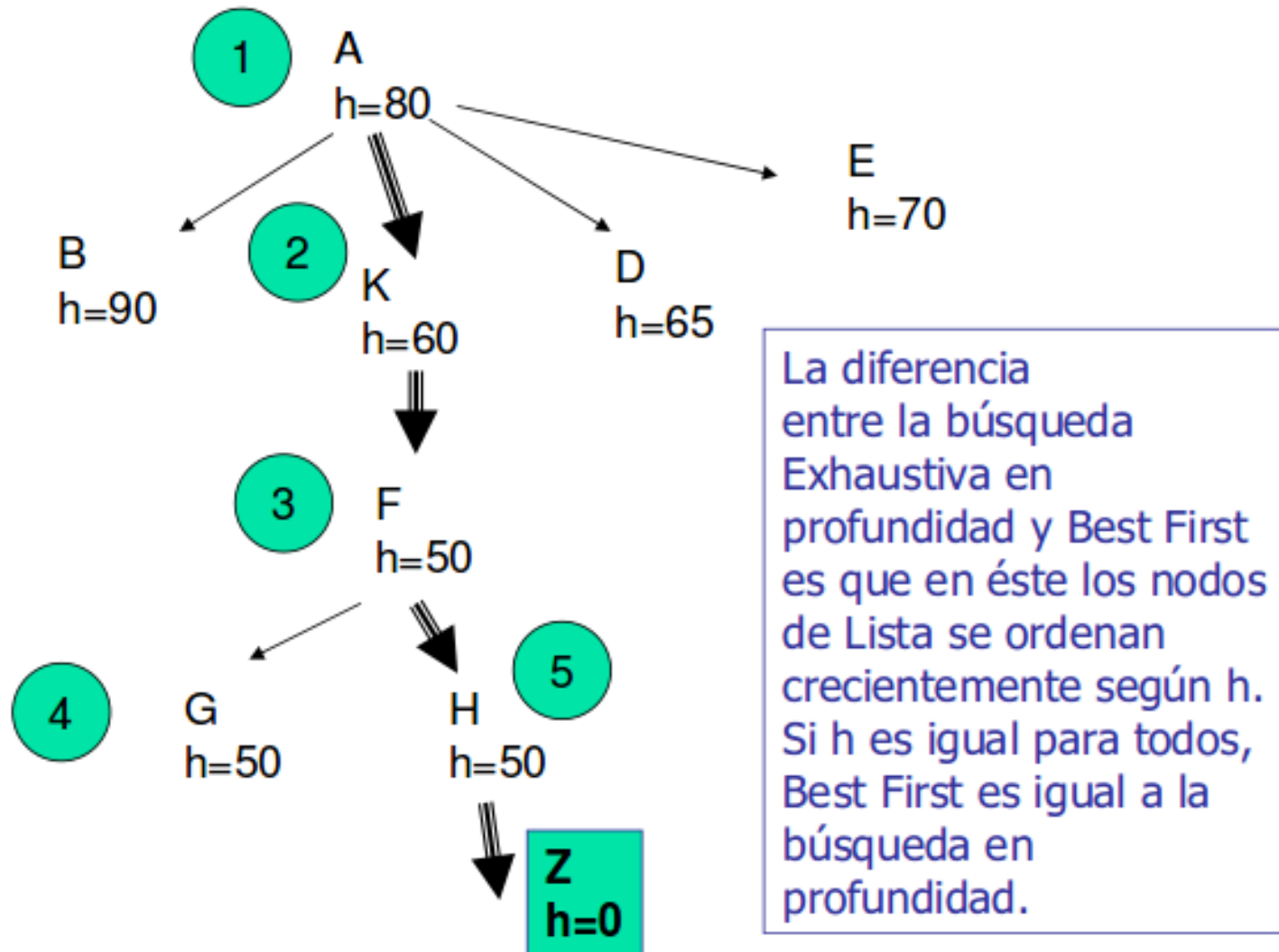
Hill Climbing – V2



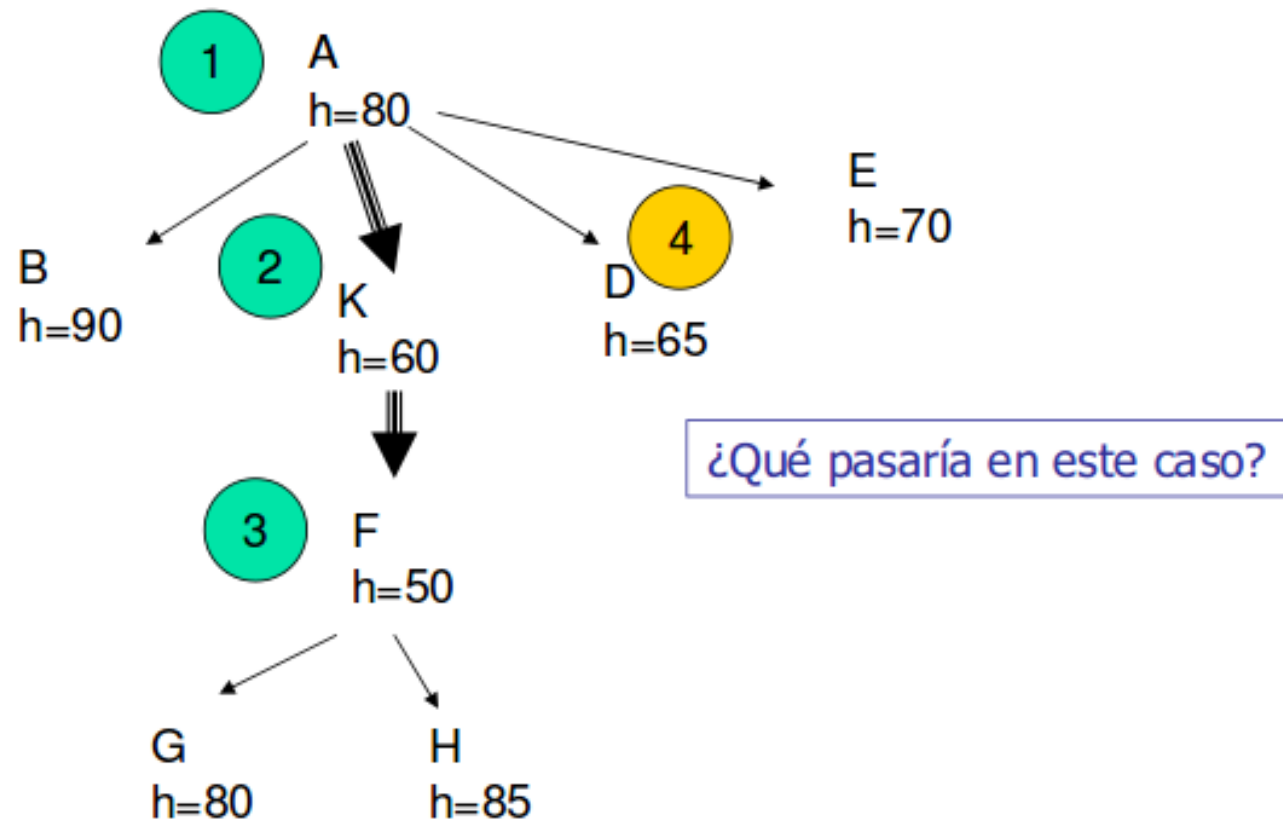
Beam search $X=2$



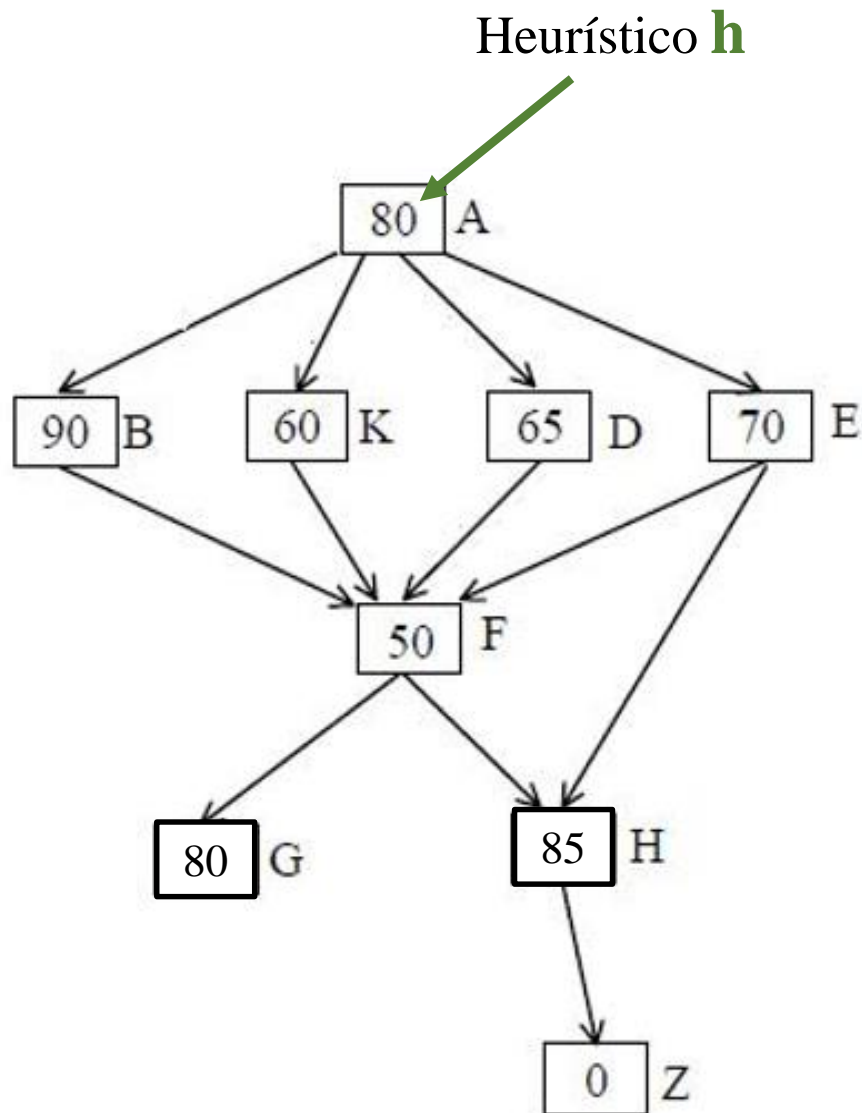
Best First



Best First



Ejercicio 2

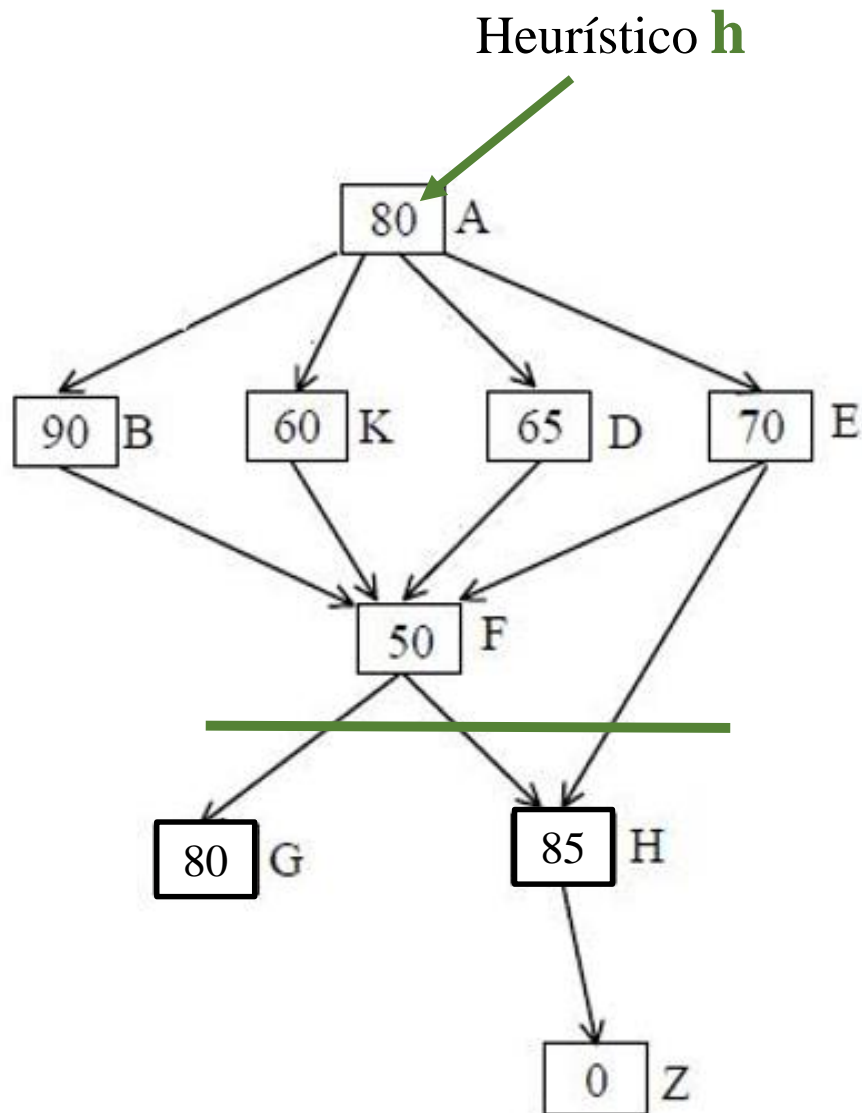


Estado inicial: **A**

Estado final: **Z**

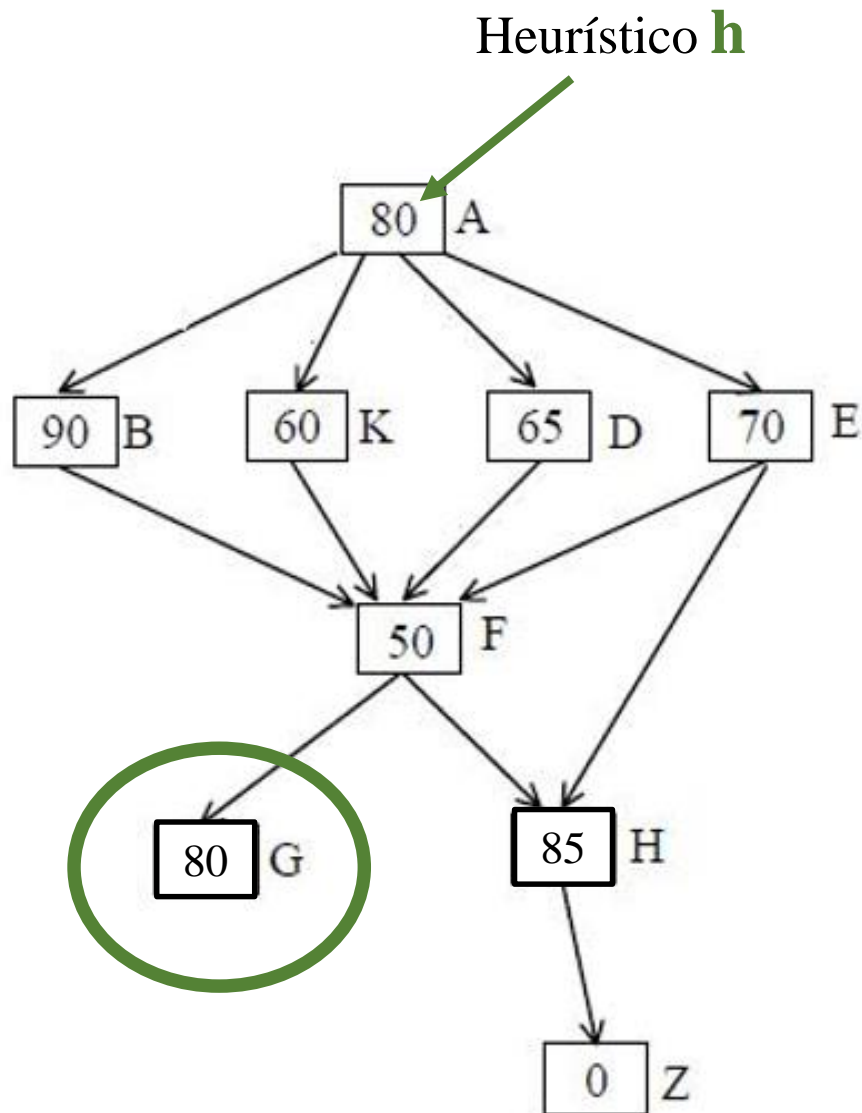
- Hill climbing, versión 1
- Hill climbing versión 2
- Beam search, X=2
- Best first

Ejercicio 2



Hill climbing, versión 1:
Fracasa en F ya que los hijos tienen
un valor del heurístico mayor!

Ejercicio 2



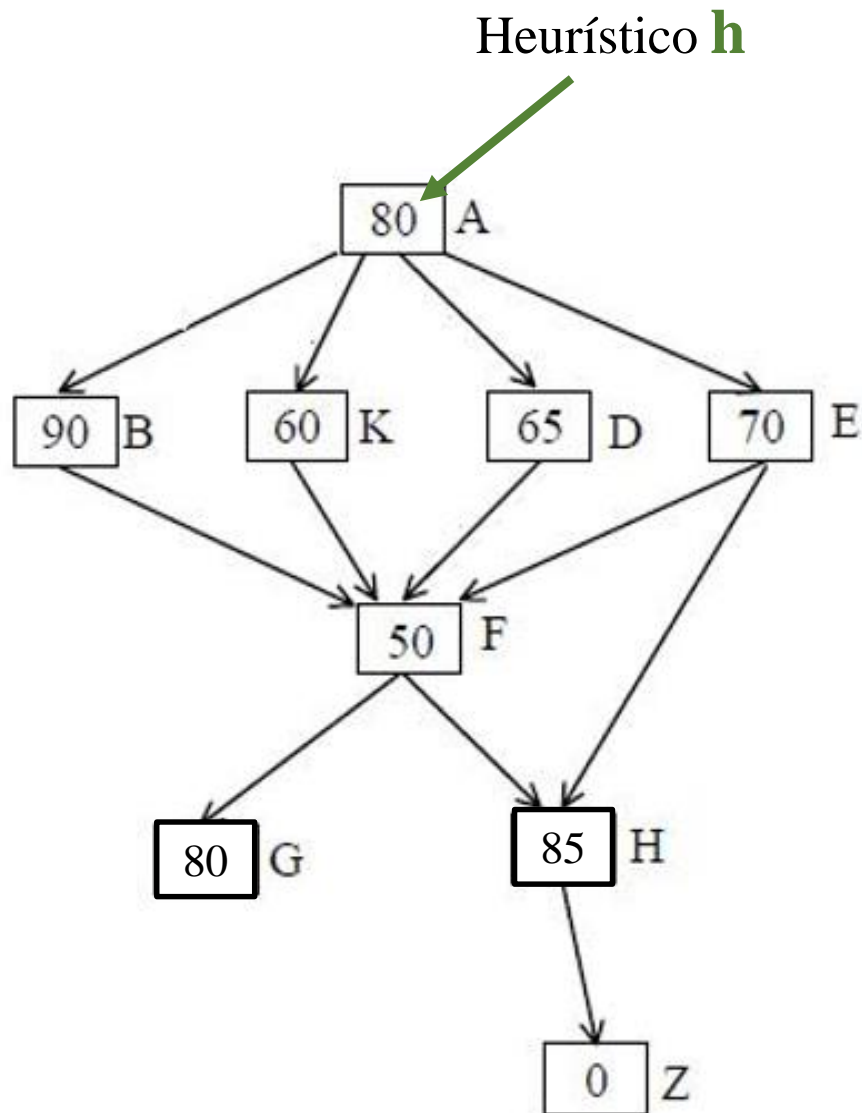
Estado inicial: **A**

Estado final: **Z**

Hill climbing, versión 2:

Fracasa en G ya que entre G y H escoge el hijo del menor valor del heurístico!

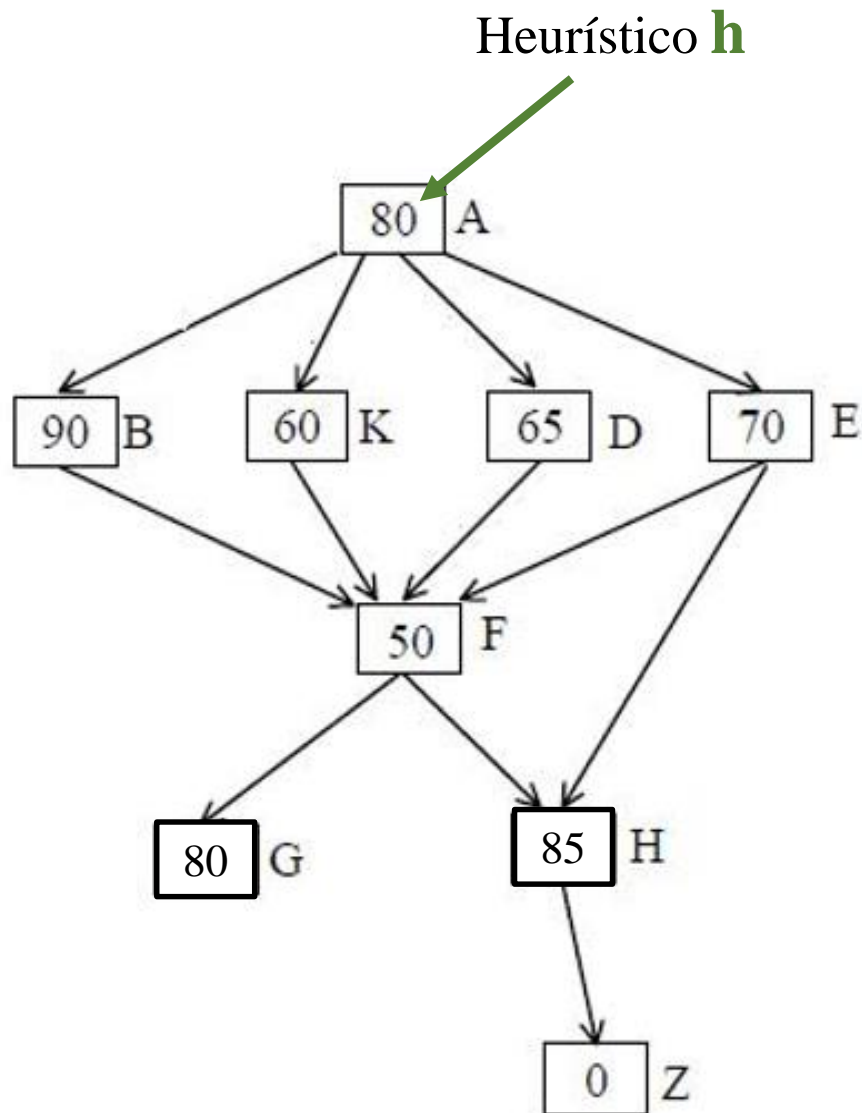
Ejercicio 2



Estado inicial: **A**
Estado final: **Z**

Beam search, $X=2$:
(K,D)
(F)
(G,H)
(Z)

Ejercicio 2



Estado inicial: **A**

Estado final: **Z**

➤ Best first:

(K,D,E,B)

(F,D,E,B)

(D,E,G,H,B)

(E,G,H,B)

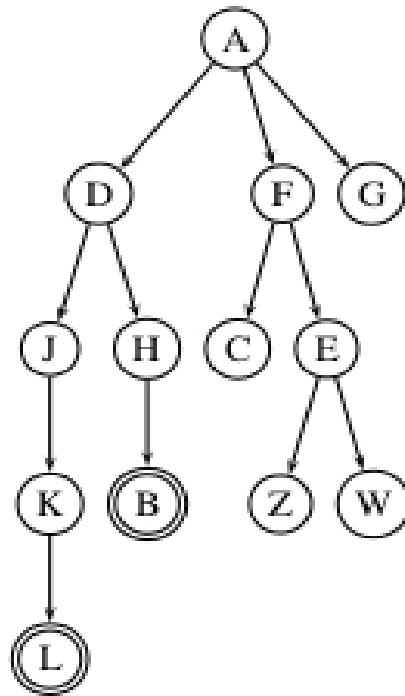
(G,H,B)

(H,B)

(**Z**,B)

Ejercicio 3

- Dado el árbol de la figura 2 donde B y L son los 2 únicos nodos meta y A es el nodo inicial.



Indica en qué orden se visitarían los nodos, distinguiendo nodos generados de nodos expandidos, para el siguiente algoritmo:

1. Best First (heurístico = orden alfabético)

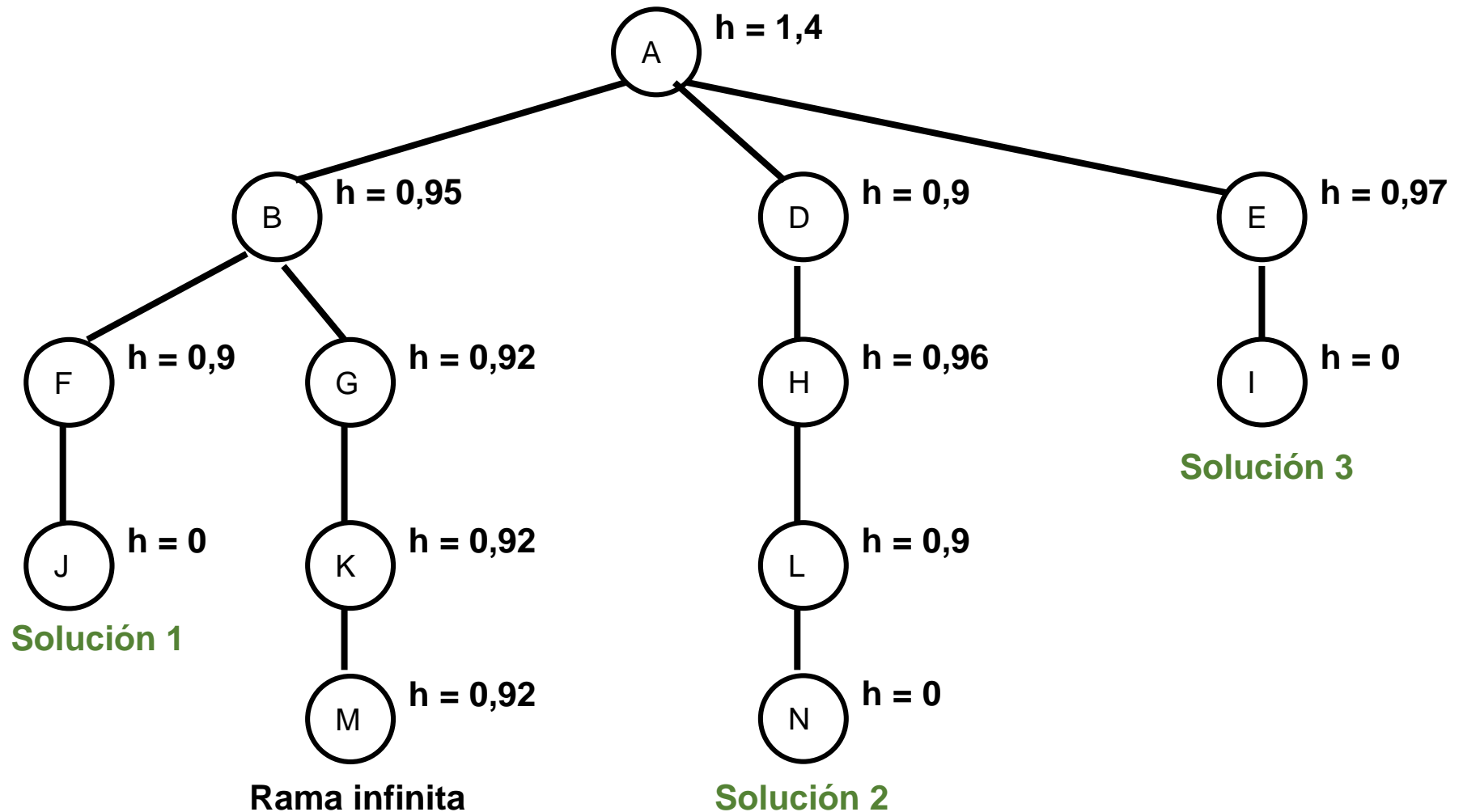
Ejercicio 3

3. Búsqueda Mejor-Primero:

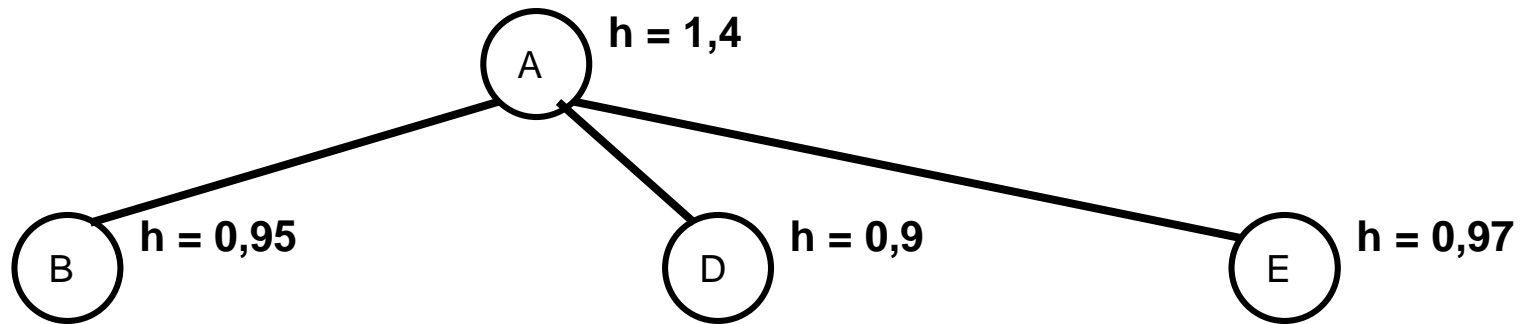
abierta	Explorar
A	A
D,F,G	D
F,G,H,J	F
C,E,G,H,J	C
E,G,H,J	E
G,H,J,W,Z	G
H,J,W,Z	H
B,J,W,Z	

Ejercicio 4

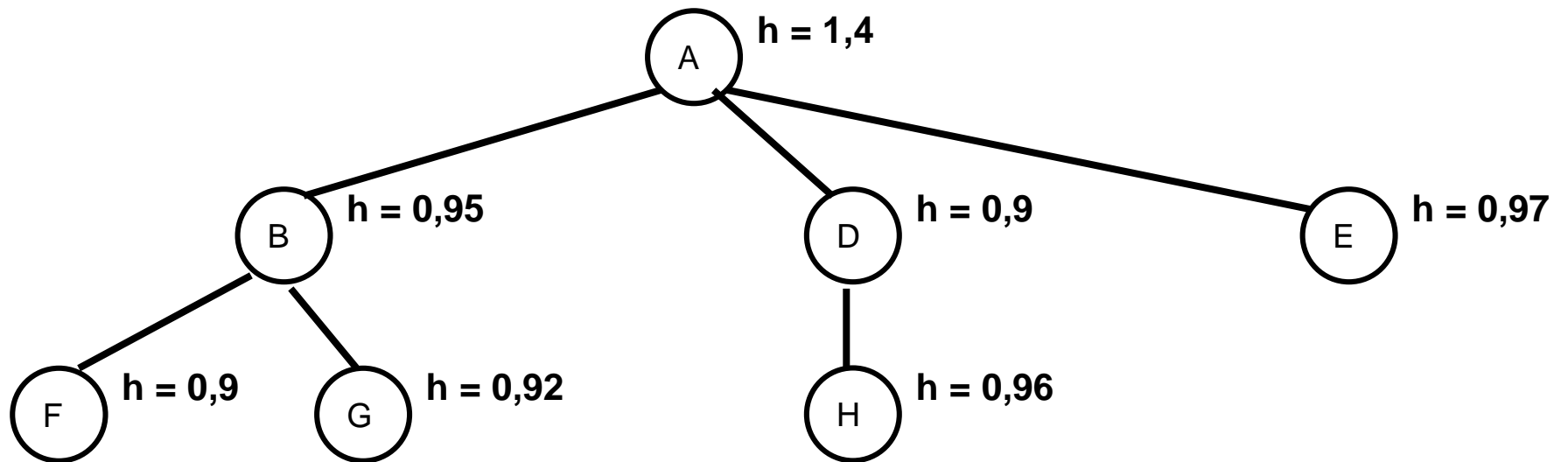
- Indica en qué orden se visitarían los nodos, distinguiendo nodos generados de nodos expandidos, para el siguiente algoritmo: Beam Search ($X=2$)



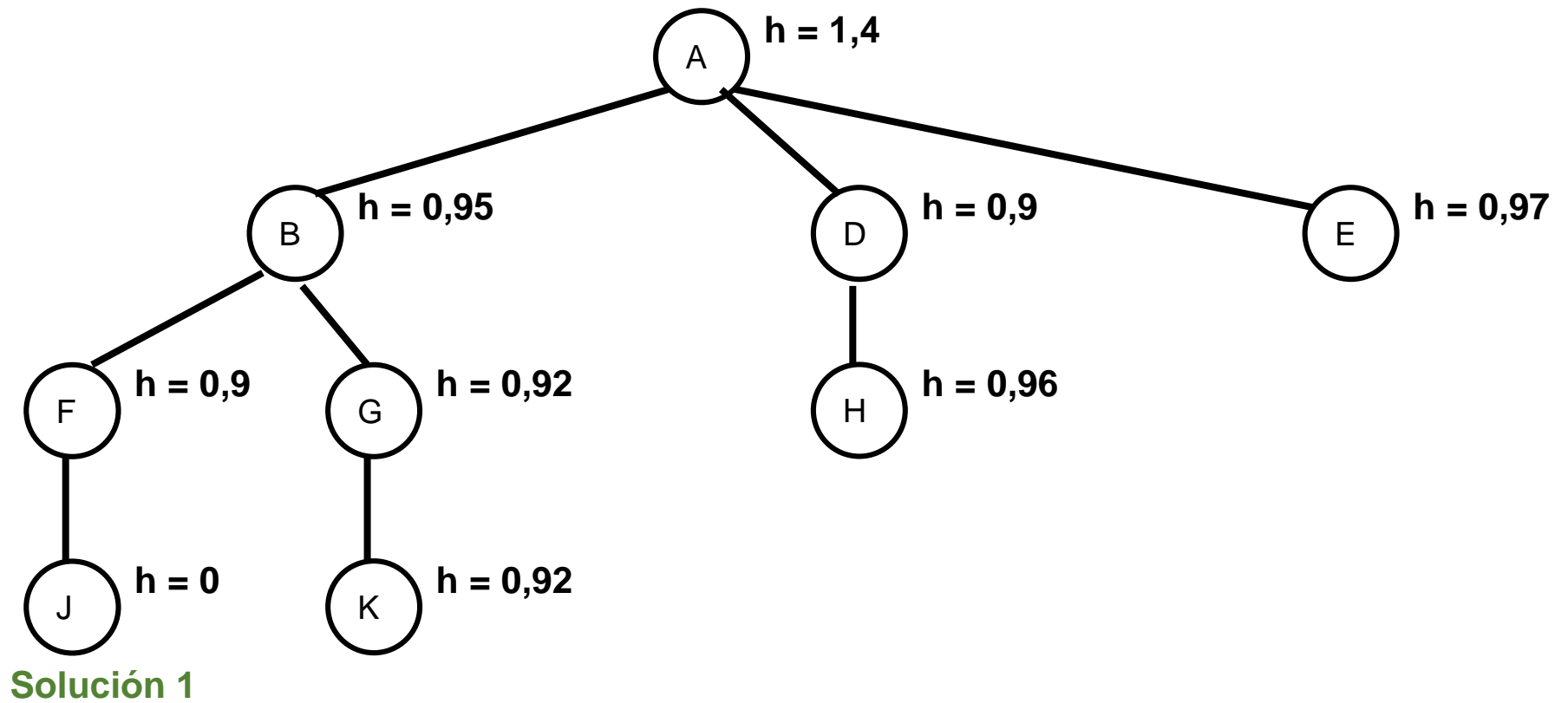
Beam search, $X = 2$



Beam search, $X = 2$

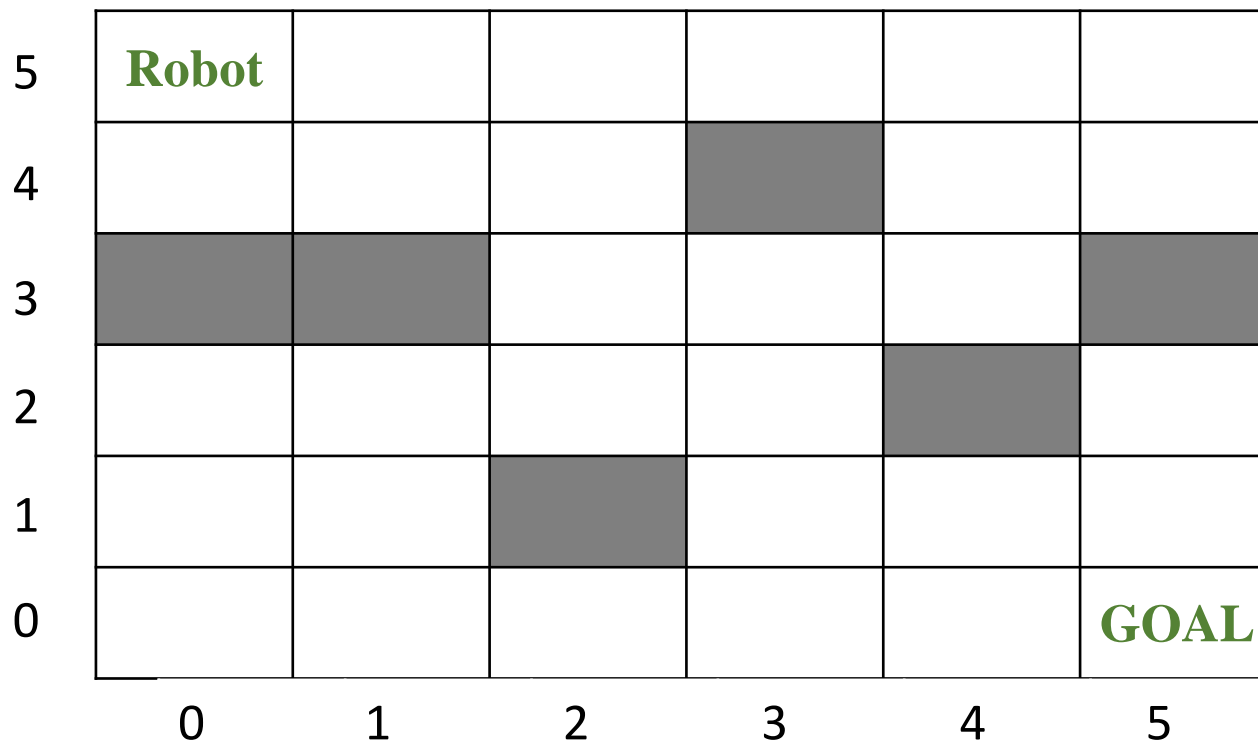


Beam search, $X = 2$



Ejercicio 5

- Se tiene un robot autónomo en una habitación cuadrada de 6x6 casillas. El robot es capaz de realizar desplazamientos verticales y horizontales y reconoce un obstáculo si esta en una de las casillas adyacentes.



- Suponiendo que el robot utiliza algoritmos de búsqueda para planificar sus movimientos contesta a las siguientes preguntas:

Ejercicio 5

➤ El Robot tiene que ir de una esquina de la habitación a la otra.

¿Qué heurístico podría utilizar el robot para guiarse desde su posición actual hasta el otro extremo de la habitación?

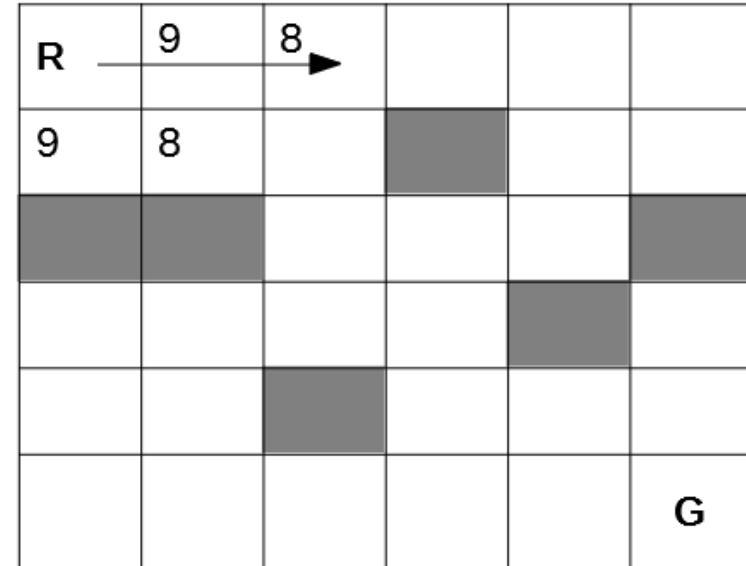
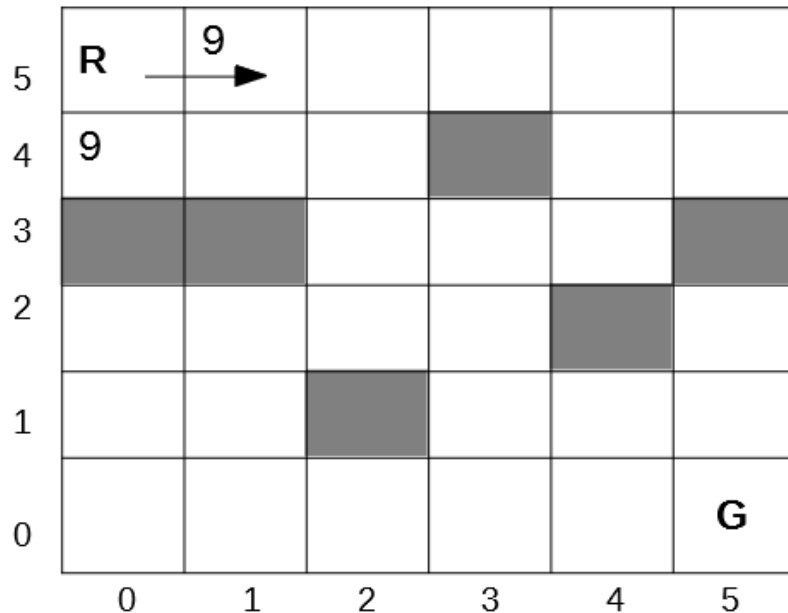
a) ¿Qué camino tomaría el robot si su movimiento estuviese determinado por un algoritmo de búsqueda hill climbing con el heurístico del apartado anterior? Suponer que los estados sucesores se generan aplicando los operadores de desplazamiento en este orden: [derecha, abajo, izquierda, arriba] (**nota: si el valor del heurístico es igual, entonces la elección dependerá del orden de los operadores**)

b) Y si el orden de los operadores fuesen:[arriba, izquierda, abajo, derecha] ¿Qué camino tomaría?

c) Siguiendo el primer orden de operadores ¿Qué camino tomaría el robot si sus movimientos estuviesen guiados por un algoritmo de beam search con $x=3$?

Ejercicio 5a

- Heurístico1: distancia euclídea $\rightarrow d^2=(x-5)^2+(y-0)^2$
- Heurístico2: distancia de Manhattan $\rightarrow |x-5|+|y-0| \rightarrow$ **el elegido**
- Como no nos piden el **camino óptimo**, podemos utilizar Hill Climbing v2
- Operadores: [derecha, abajo, izquierda, arriba]



$$dM P(0, 4)=|0-5|+|4-0|=5+4=9$$

$$dM P(1, 5)=|1-5|+|5-0|=4+5=9$$

Ejercicio 5a

- Heurístico2: distancia de Manhattan $\rightarrow |x-5|+|y-0| \rightarrow$ el seleccionado
- Como no nos piden el **camino óptimo**, podemos utilizar Hill Climbing v2
- Operadores: [derecha, abajo, izquierda, arriba]

R	9	8	7		
			→		
9	8	7			
					G

R	9	8	7	6	
				→	
9	8	7			
					G

Ejercicio 5a

- Heurístico2: distancia de Manhattan $\rightarrow |x-5|+|y-0| \rightarrow$ el seleccionado
- Como no nos piden el **camino óptimo**, podemos utilizar Hill Climbing v2
- Operadores: [derecha, abajo, izquierda, arriba]

R	9	8	7	6	5
9	8	7		5	
					G

R	9	8	7	6	5
9	8	7		5	4
					G

Ejercicio 5a

- Heurístico2: distancia de Manhattan $\rightarrow |x-5|+|y-0| \rightarrow$ el seleccionado
- Como no nos piden el **camino óptimo**, podemos utilizar Hill Climbing v2
- Operadores: [derecha, abajo, izquierda, arriba]

R	9	8	7	6	5
					▶
9	8	7		5	4 ▼
					G

R	9	8	7	6	5
					▶
9	8	7		5	4 ▼
					◀
					G

Ejercicio 5a

- Heurístico2: distancia de Manhattan $\rightarrow |x-5|+|y-0| \rightarrow$ el seleccionado
- Como no nos piden el **camino óptimo**, podemos utilizar Hill Climbing v2
- Operadores: [derecha, abajo, izquierda, arriba]

R	9	8	7	6	5
					→
9	8	7		5	4
				↓	↓
				4	
					G

R	9	8	7	6	5
					→
9	8	7		5	4
			5	4	↓
				↓	
					G

Ejercicio 5a

- Heurístico2: distancia de Manhattan $\rightarrow |x-5|+|y-0| \rightarrow$ el seleccionado
- Como no nos piden el **camino óptimo**, podemos utilizar Hill Climbing v2
- Operadores: [derecha, abajo, izquierda, arriba]

R	9	8	7	6	5
9	8	7		5	4
		6	5	4	
			4		
					G

R	9	8	7	6	5
9	8	7		5	4
		6	5	4	
		5	4		
			3		
					G

Ejercicio 5a

- Heurístico2: distancia de Manhattan $\rightarrow |x-5|+|y-0| \rightarrow$ el seleccionado
- Como no nos piden el **camino óptimo**, podemos utilizar Hill Climbing v2
- Operadores: [derecha, abajo, izquierda, arriba]

R	9	8	7	6	5
9	8	7		5	4
		6	5	4	
		5	4		
			3		
					G

R	9	8	7	6	5
9	8	7		5	4
		6	5	4	
		5	4		
			3	2	
			2		G

Ejercicio 5a

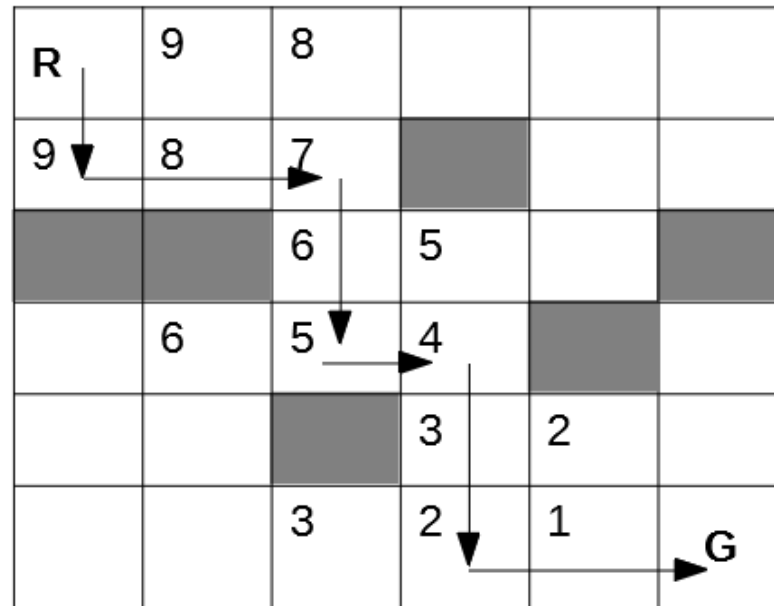
- Heurístico2: distancia de Manhattan $\rightarrow |x-5|+|y-0| \rightarrow$ el seleccionado
- Como no nos piden el **camino óptimo**, podemos utilizar Hill Climbing v2
- Operadores: [derecha, abajo, izquierda, arriba]

R	9	8	7	6	5
9	8	7		5	4
		6	5	4	
		5	4		
			3	2	1
			2	1	G

R	9	8	7	6	5
9	8	7		5	4
		6	5	4	
		5	4		
			3	2	1
			2	1	G

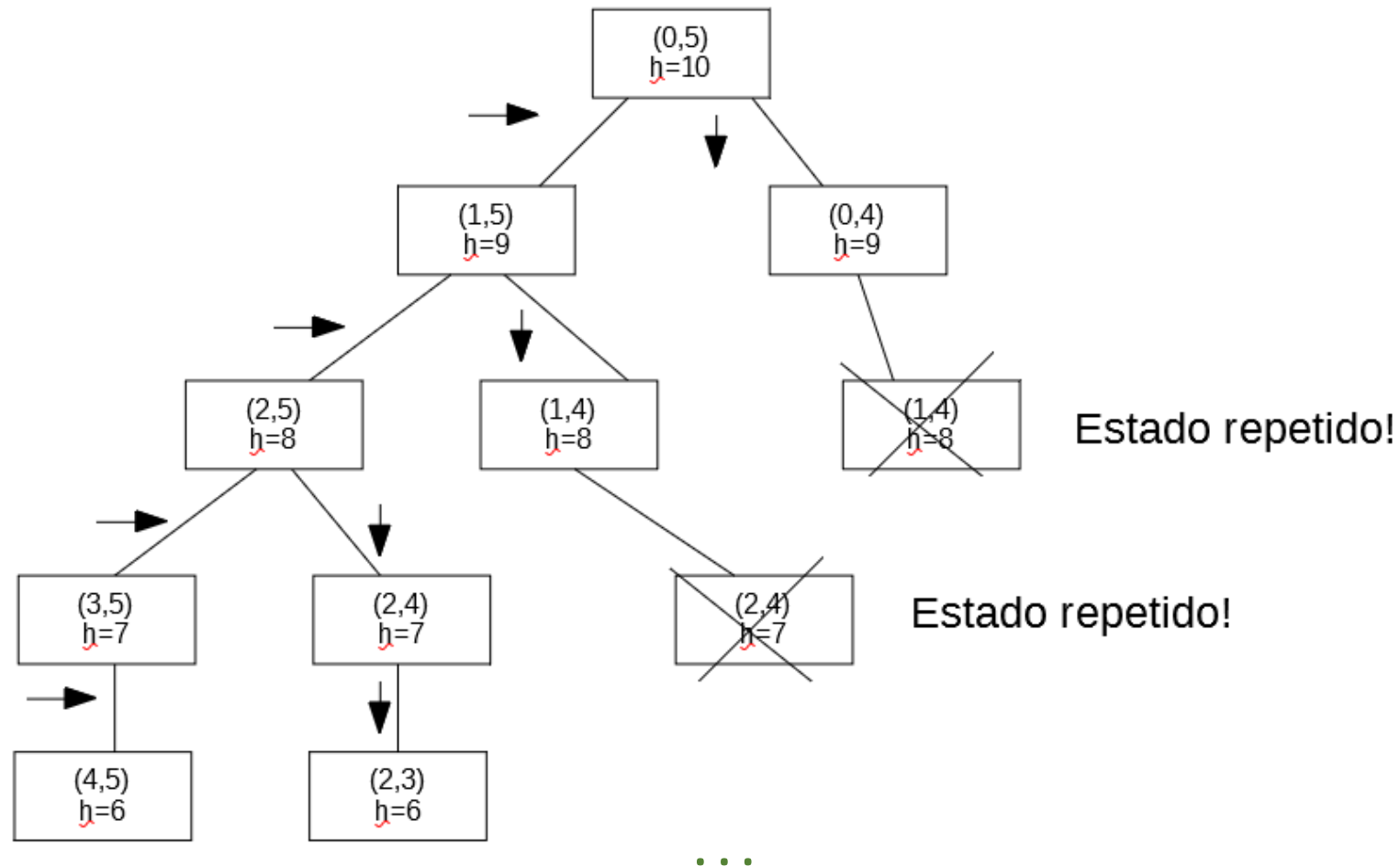
Ejercicio 5b

- Heurístico2: distancia de Manhattan $\rightarrow |x-5|+|y-0| \rightarrow$ el seleccionado
- Como no nos piden el **camino óptimo**, podemos utilizar Hill Climbing v2
- Operadores: [arriba, izquierda, abajo, derecha]



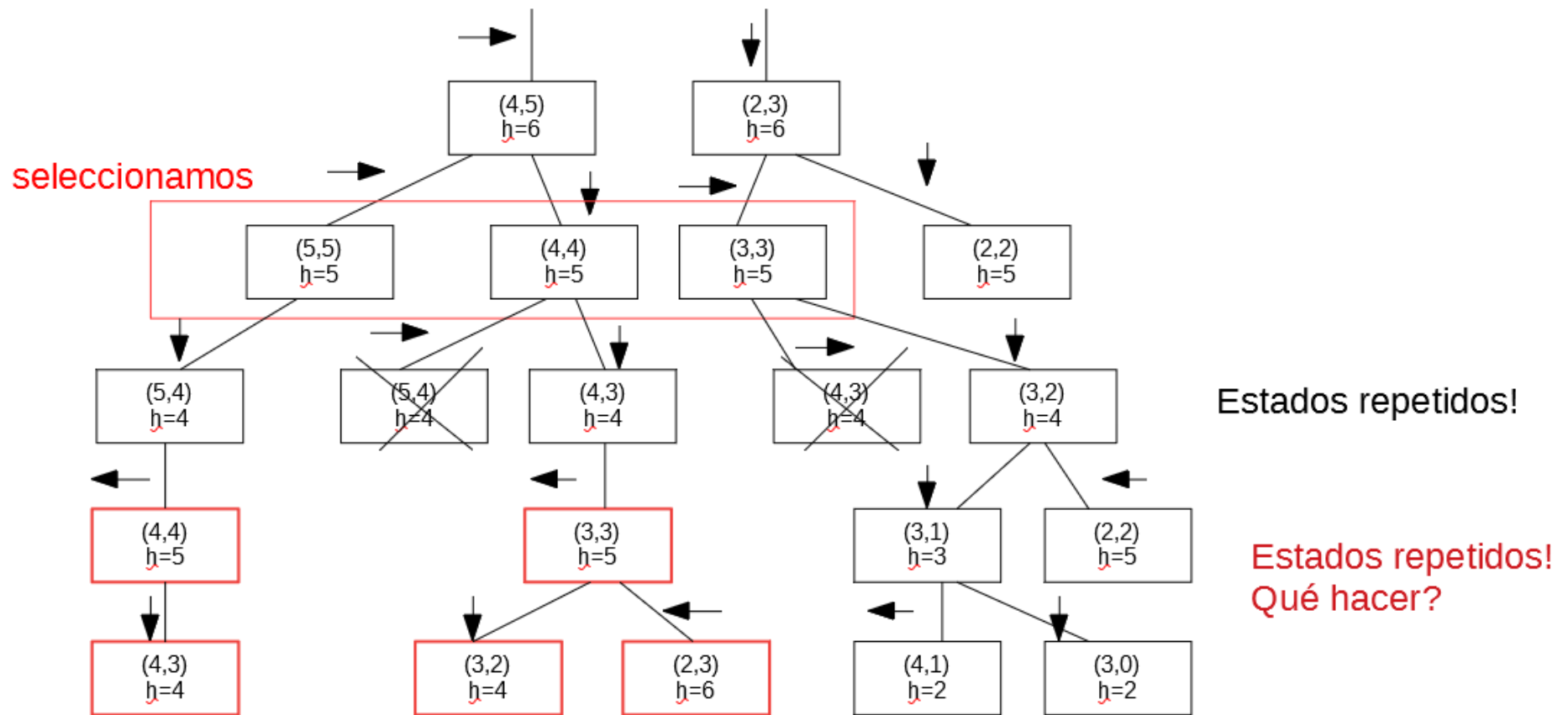
Ejercicio 5b

- Heurístico2: distancia de Manhattan $\rightarrow |x-5|+|y-0| \rightarrow$ el seleccionado
- Beam Search K=3
- Operadores: [derecha, abajo, izquierda, arriba]



Ejercicio 5b

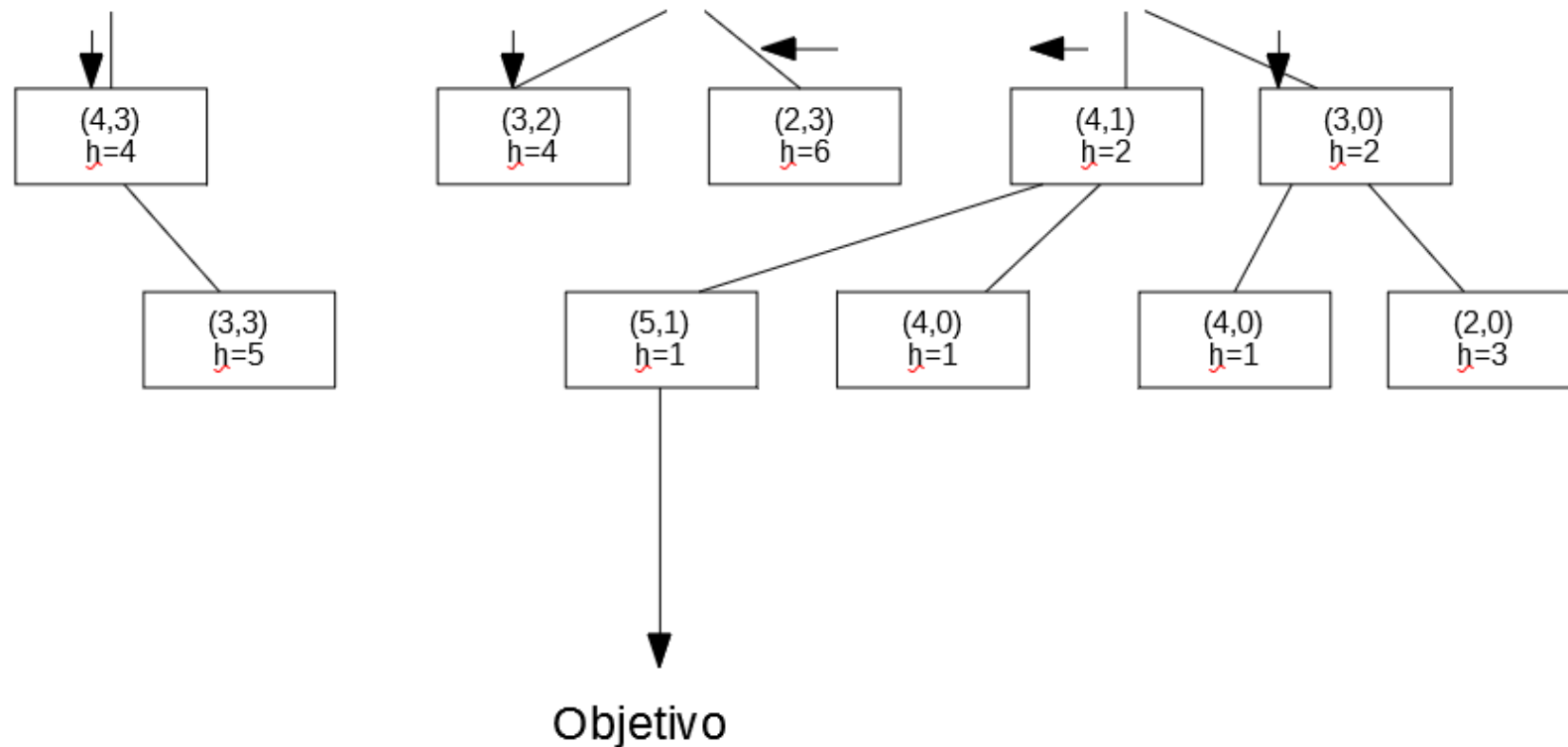
- Heurístico2: distancia de Manhattan $\rightarrow |x-5|+|y-0| \rightarrow$ el seleccionado
- Beam Search K=3
- Operadores: [derecha, abajo, izquierda, arriba]



...

Ejercicio 5b

- Heurístico2: distancia de Manhattan $\rightarrow |x-5|+|y-0| \rightarrow$ el seleccionado
- Beam Search K=3
- Operadores: [derecha, abajo, izquierda, arriba]



Resultado: derecha, derecha, abajo, abajo, derecha, abajo, abajo, derecha, derecha, abajo