

Analizando la heurística
“piezas descolocadas”

A

8	1	3
7	2	5
4		6

$h^*(A) = 9$

$h(A) = 7$

1	2	3
8		4
7	6	5

GOAL

La solución óptima para esta configuración son 9 pasos
es decir

El coste real del nodo **A** al **GOAL** es 9 → $h^*(A)=9$

(Sé el coste de la solución porque he ejecutado el programa del puzzle)



Y la heurística “piezas descolocadas” estima un coste de 7 porque todas las fichas excepto la ficha 3 están descolocadas

$h^*(A) = 9$



Coste real de **A** al **GOAL**

$h(A) = 7$



Estimación de mi heurística de
A al **GOAL**

Otro ejemplo

A

	1	4
7	2	6
3	8	5

$$h^*(A) = 18$$

$$h^*(A) = 18$$



Coste real de **A** al **GOAL**

Coste de la solución óptima

$$h(A) = 7$$

(todas las fichas excepto la 5 están mal colocadas)

$$h(A) = 7$$



Coste estimado de **A** al **GOAL**

con la heurística DESCOLOCADAS

1	2	3
8		4
7	6	5

GOAL

En resumen

2	8	3
1		4
7	6	5

$$h^*(A) = 4$$

$$h(A) = 3$$

La heurística 'Descolocadas' siempre
SUBESTIMA el coste real

8	1	3
7	2	5
4		6

$$h^*(A) = 9$$

$$h(A) = 7$$

Sí, porque solo estamos contando las
fichas mal colocadas por tanto solo
estamos estimando 1 movimiento
por cada ficha mal colocada

	1	4
7	2	6
3	8	5

$$h^*(A) = 18$$

$$h(A) = 7$$

Y para colocar una ficha en su lugar
correcto hacen falta más
movimientos como poner la casilla
vacía adyacente a la ficha

En resumen

$h(n)$ = número de piezas descolocadas en el nodo 'n'

Se cumple siempre $\forall n \ h(n) \leq h^*(n)$

$h(n)$ es una **heurística admisible**

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

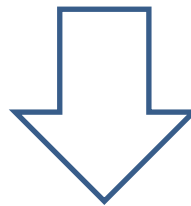


Algoritmo de tipo A

si $h(n)$ es **admisible**



Algoritmo A*



garantiza la SOLUCIÓN ÓPTIMA

¿Se puede encontrar una mejor estimación (heurística)
para el problema del puzzle?

Una nueva heurística para el problema del 8-puzzle

Distancias de Manhattan: para cada ficha mal colocada, calcular la distancia en horizontal y vertical a su posición objetivo y sumar todas las distancias.

	1	4
7	2	6
3	8	5

Estado inicial del puzzle

1	2	3
8		4
7	6	5

Estado final del puzzle

Ficha 1: 1

Ficha 4: 1

Ficha 6: 2

Ficha 5: 0

Ficha 8: 2

Ficha 3: 4

Ficha 7: 1

Ficha 2: 1

TOTAL: 12

Comparación de funciones heurísticas para el puzzle

Descolocadas
 $h(n)=W(n)$

$$W(A) = 7$$



Heurística admisible

	1	4
7	2	6
3	8	5

$$h^*(A) = 18$$

Distancia Manhattan
 $h(n)=D(n)$

$$D(A) = 12$$



Heurística admisible

$$f(n) = g(n) + W(n)$$



solución óptima

$$f(n) = g(n) + D(n)$$



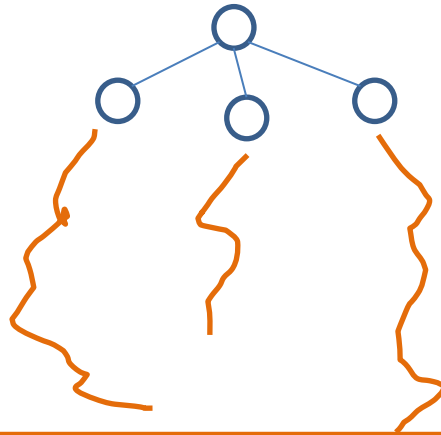
solución óptima

Entonces, ¿cuál es la diferencia entre usar $W(n)$ y $D(n)$?

$D(n)$ está mucho más informada que $W(n)$

Los valores $D(n)$ están mucho más cerca del coste real (h^*) que $W(n)$

$D(n) \gg W(n)$ \longrightarrow $D(n)$ domina a $W(n)$



$W(n)$

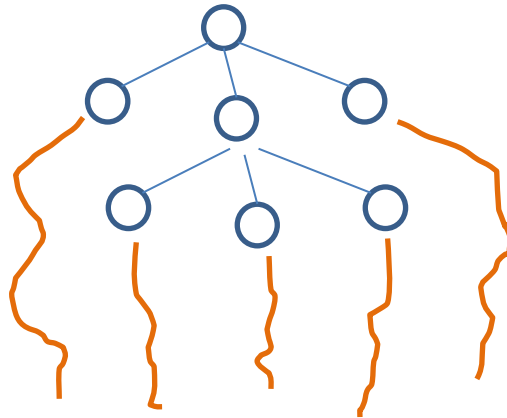
$D(n)$

h^*

$D(n)$ está mucho más informada que $W(n)$

Los valores $D(n)$ están mucho más cerca del coste real (h^*) que $W(n)$

$D(n) \gg W(n)$ \longrightarrow $D(n)$ domina a $W(n)$



$W(n)$

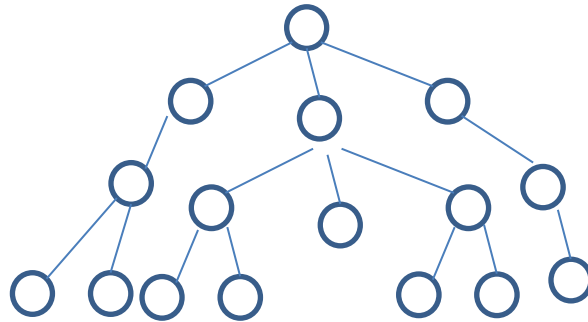
$D(n)$

h^*

$D(n)$ está mucho más informada que $W(n)$

Los valores $D(n)$ están mucho más cerca del coste real (h^*) que $W(n)$

$D(n) \gg W(n)$ \longrightarrow $D(n)$ domina a $W(n)$



$W(n)$

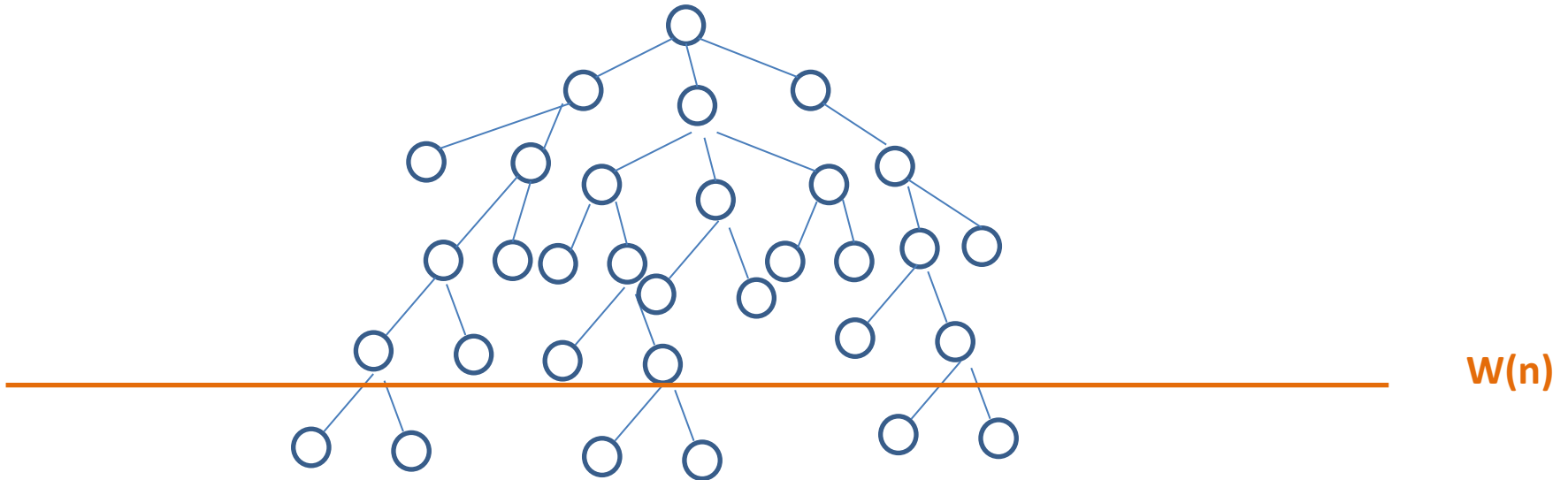
$D(n)$

h^*

$D(n)$ está mucho más informada que $W(n)$

Los valores $D(n)$ están mucho más cerca del coste real (h^*) que $W(n)$

$D(n) \gg W(n)$ \longrightarrow $D(n)$ domina a $W(n)$

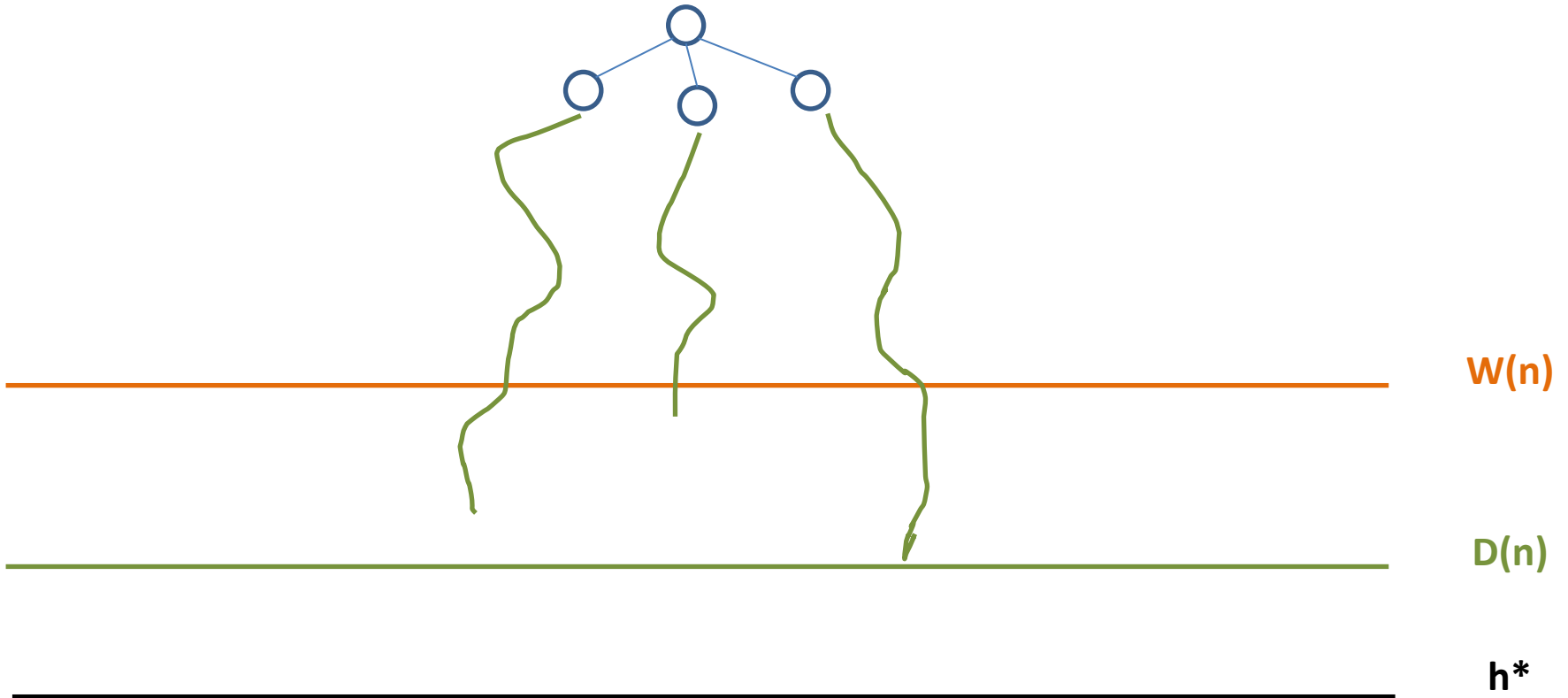


h^*

$D(n)$ está mucho más informada que $W(n)$

Los valores $D(n)$ están mucho más cerca del coste real (h^*) que $W(n)$

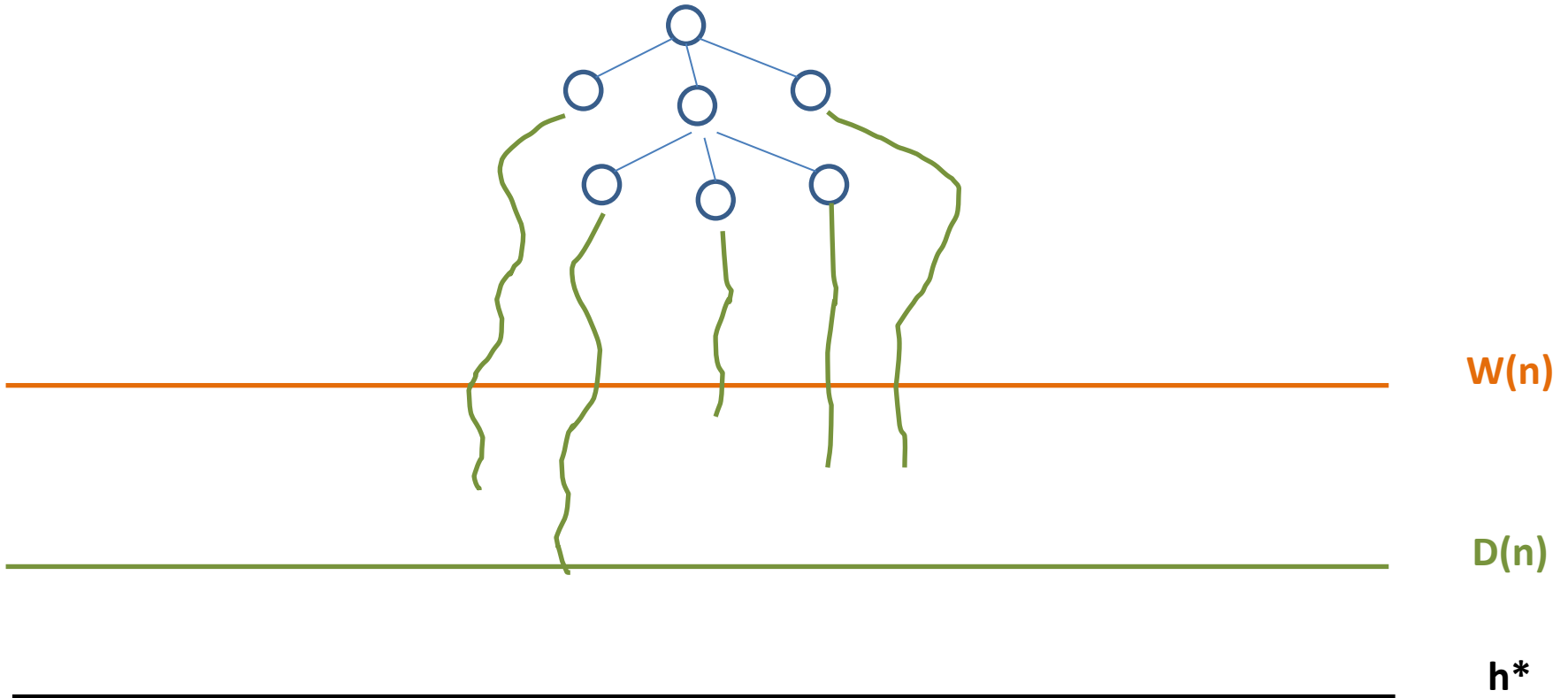
$D(n) \gg W(n)$ \longrightarrow $D(n)$ domina a $W(n)$



$D(n)$ está mucho más informada que $W(n)$

Los valores $D(n)$ están mucho más cerca del coste real (h^*) que $W(n)$

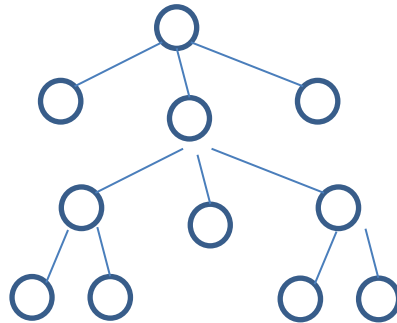
$D(n) \gg W(n)$ \longrightarrow $D(n)$ domina a $W(n)$



$D(n)$ está mucho más informada que $W(n)$

Los valores $D(n)$ están mucho más cerca del coste real (h^*) que $W(n)$

$D(n) \gg W(n)$ \longrightarrow $D(n)$ domina a $W(n)$



$W(n)$

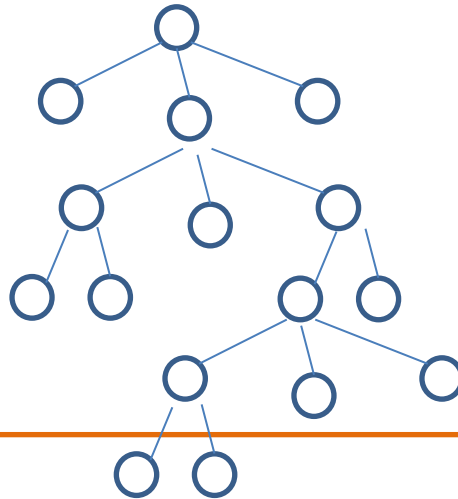
$D(n)$

h^*

$D(n)$ está mucho más informada que $W(n)$

Los valores $D(n)$ están mucho más cerca del coste real (h^*) que $W(n)$

$D(n) \gg W(n)$ \longrightarrow $D(n)$ domina a $W(n)$



$W(n)$

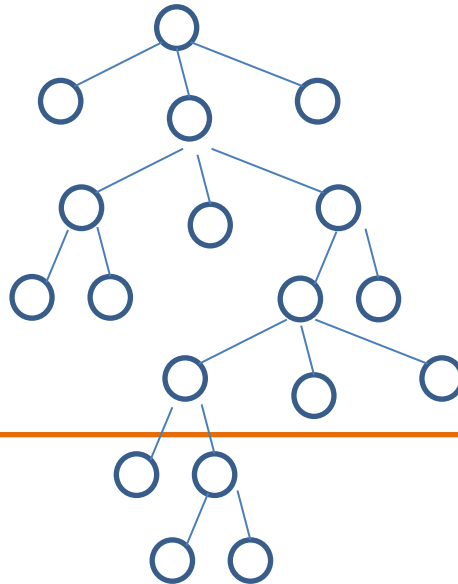
$D(n)$

h^*

$D(n)$ está mucho más informada que $W(n)$

Los valores $D(n)$ están mucho más cerca del coste real (h^*) que $W(n)$

$D(n) \gg W(n)$ \longrightarrow $D(n)$ domina a $W(n)$



$W(n)$

$D(n)$

h^*