



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

# PRÀCTICA 1: CERCA INFORMADA

Intel·ligència Artificial

Alumne: Eduard Bel Ribes  
Curs 2020-2021

## Índex

Formalització del problema .....	2
Heurístiques per a trobar el camí més ràpid .....	2
Admissibilitat de les heurístiques respecte al temps .....	2
Joc de proves dels algorismes i les heurístiques per a diferents problemes.....	2
Sobre l'algorisme Hill Climbing .....	5

## Formalització del problema

Definició d'estats i operadors.

Estats:

- Estat inicial.
- Estat final.
- Qualsevol posició (que no sigui precipici) entre l'estat inicial i el final.

Operadors:

- RIGHT: si no surt del tauler o hi ha precipici.
- LEFT: si no surt del tauler o hi ha precipici.
- UP: si no surt del tauler o hi ha precipici.
- DOWN: si no surt del tauler o hi ha precipici.

## Heurístiques per a trobar el camí més ràpid

Presentació de 3 heurístiques diferenciades per a trobar el camí més ràpid des de l'estat inicial al final.

Heurística 1

La distància en línia recta del node actual fins el final (Teorema de Pitàgores).

Heurística 2

El cost mitjà dels nodes del camí més la distància en línia recta del node actual fins el final.

Heurística 3

La diferència d'alçades entre el node actual i el final.

## Admissibilitat de les heurístiques respecte al temps

Heurística 1

Admissible, ja que tracta la distància amb el node final (la distància mínima possible), és a dir, aquesta estimació serà sempre menor o igual a la real.

Heurística 2

Admissible, pel mateix motiu que la anterior.

Heurística 3

No admissible, no fa cap estimació sobre la distància o cost per arribar al node final.

## Joc de proves dels algorismes i les heurístiques per a diferents problemes

• Proveu ambdós algorismes i les 3 heurístiques per a diferents problemes (el de l'enunciat amb inici 0,0 i sortida 9,9 i, almenys, un altre mapa que dissenyeu vosaltres) indicant:

- La solució (camí) que s'ha trobat amb el temps que li correspon,
- El nombre de nodes que ha "tractat" l'algorisme de cerca per trobar el camí,
- Si la solució trobada és l'òptima respecte al temps o no.

Mapa donat		Camí	Nodes	Òptima?
Best First	Heurística 1	DOWN-RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-UP-UP-UP-RIGHT-RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-DOWN-RIGHT	24	NO (36.5)
	Heurística 2	RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-UP-UP-UP-RIGHT-RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-DOWN-DOWN-RIGHT	24	NO (35.5)
	Heurística 3	RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-RIGHT-UP-UP-RIGHT-RIGHT-UP-RIGHT-RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT	24	SÍ (33.5)
A*	Heurística 1	RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-RIGHT-UP-RIGHT-RIGHT-UP-UP-RIGHT-RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT	24	SÍ (33.5)
	Heurística 2	RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-RIGHT-UP-RIGHT-RIGHT-UP-UP-RIGHT-RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT	24	SÍ (33.5)
	Heurística 3	RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-RIGHT-UP-UP-RIGHT-RIGHT-UP-RIGHT-RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT	24	SÍ (33.5)

Mapa propi		Camí	Nodes	Òptima?
Best First	Heurística 1	DOWN-RIGHT-DOWN-RIGHT-DOWN-DOWN-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-DOWN-DOWN-LEFT-LEFT-DOWN-DOWN-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-DOWN-RIGHT	22	NO (51.5)
	Heurística 2	DOWN-DOWN-RIGHT-DOWN-RIGHT-DOWN-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-DOWN-DOWN-LEFT-LEFT-DOWN-DOWN-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-DOWN-RIGHT	22	NO (50)
	Heurística 3	DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-RIGHT-UP-UP-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-DOWN-DOWN-LEFT-DOWN-DOWN-DOWN-LEFT-LEFT-LEFT-DOWN-DOWN-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-DOWN-RIGHT-RIGHT	30	NO (59)
A*	Heurística 1	DOWN-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-DOWN-DOWN-LEFT-LEFT-DOWN-DOWN-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-DOWN-RIGHT-RIGHT	22	SÍ (45.5)
	Heurística 2	DOWN-DOWN-RIGHT-RIGHT-UP-RIGHT-RIGHT-RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-DOWN-DOWN-LEFT-LEFT-DOWN-DOWN-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-DOWN-RIGHT-RIGHT	24	NO (48.5)
	Heurística 3	DOWN-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-DOWN-DOWN-DOWN-DOWN-RIGHT-DOWN-DOWN-LEFT-LEFT-DOWN-DOWN-RIGHT-RIGHT-RIGHT-RIGHT-DOWN-RIGHT-RIGHT	22	SÍ (45.5)

## Sobre l'algorisme Hill Climbing

Es trobarien les mateixes solucions amb les heurístiques proposades per aquest algorisme?

No es trobarien les mateixes solucions amb l'algorisme a causa dels precipicis. Cap heurística guiaria correctament cap a l'estat final pel camí òptim el 100% de les vegades, ja que Hill Climbing descarta nodes no prometedors (no fa una cerca completa) i es poden perdre solucions òptimes tot i que sigui el que millors resultats pot donar en qüestió de temps de càlcul d'una solució. Fins i tot podria no descartar els nodes que duen a la solució per seguir un que té un millor valor heurístic.

Resumint, a causa de tindre precipicis a llocs aleatoris del mapa i la inconsistència d'alçades, Hill Climbing no sols podria descartar una solució òptima sinó que podria descartar tots els nodes que duen a una solució qualsevol.