

Razonamiento y Planificación Automática

César Augusto Guzmán Álvarez

Doctor en Inteligencia Artificial

Tema 6 : Búsqueda heurística

Sesión 2 / 2

Resumen – Tema anterior

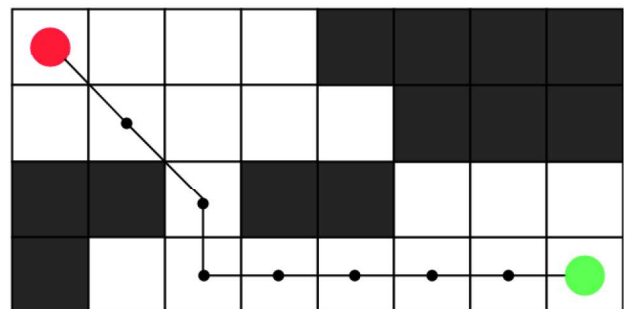
Tema 6 : Búsqueda heurística

Sesión 1 :

- ▶ Que es una heurística ?
- ▶ Búsqueda A*

Sesión 2 :

- ▶ Búsqueda por subobjetivos
- ▶ Búsqueda online



Fuente: https://media.geeksforgeeks.org/wp-content/uploads/a_-search-algorithm-1.png

Índice

Sesión 1 :

- ▶ Que es una heurística ?
- ▶ Búsqueda A*

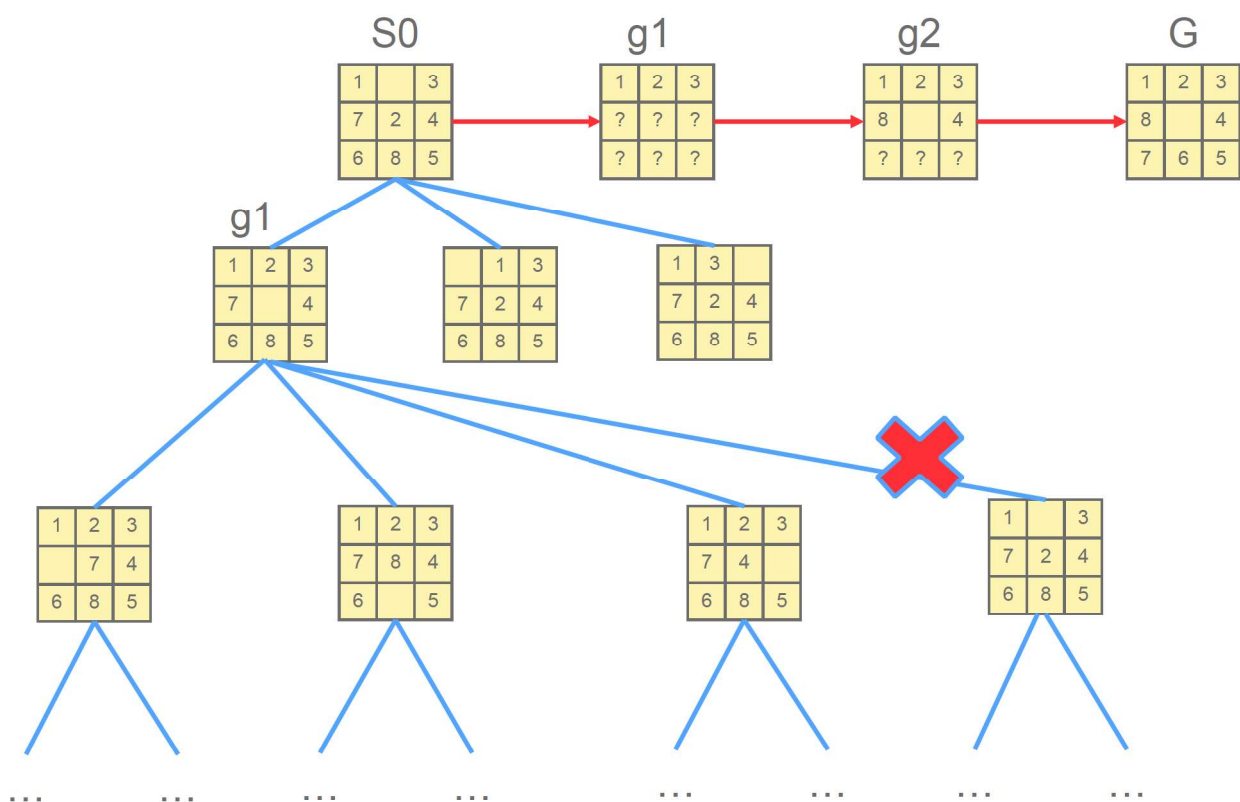
Sesión 2 :

- ▶ Búsqueda por subobjetivos
- ▶ Búsqueda online

Búsqueda por subobjetivos

- Aplicación «débil» de información heurística :
Contemplar todo el espacio de posibles soluciones.
- Aplicación «fuerte» de heurísticas :
Contemplar un espacio reducido de búsqueda.

Búsqueda por subobjetivos



Problema del Puzzle-8

Búsqueda online

- No deterministas
- Objetivos cambian
- Parcialmente inaccesibles

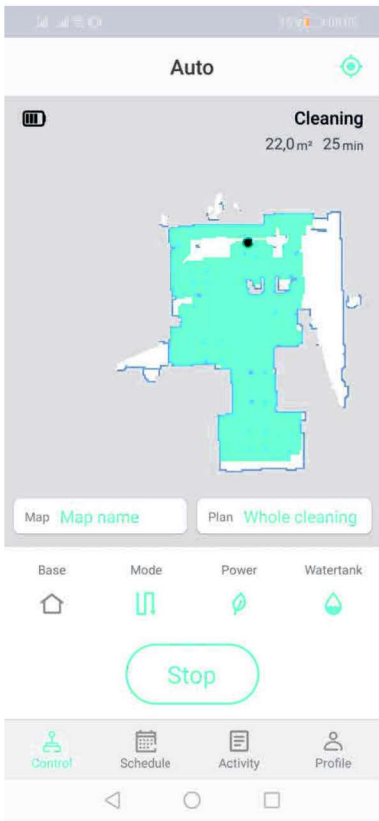


Fuente: Mission ExoMars. ESA

Búsqueda online o reactiva	Búsqueda offline o deliberativa
Repetir: 1. Percibir entorno 2. Elegir la mejor acción 3. Ejecutar acción Fin Repetir	1. Percibir entorno 2. Buscar plan 3. Ejecutar plan

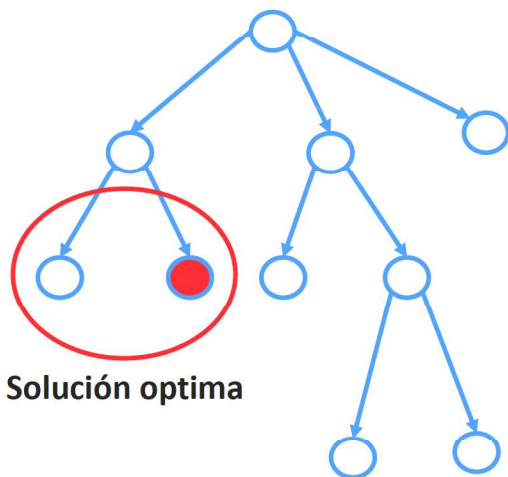
- Búsqueda por ascenso de colinas.
- Búsqueda por horizonte.

Búsqueda online o Reactiva



Búsqueda online – Ascenso de colinas

- Greedy approach
- No backtracking



Input: entorno, objetivo, h'

```

1: Repetir :
2:   nodo ← percibir(entorno)
3:   Si objetivo ∈ nodo Entonces
4:     retornar objetivo encontrado
5:   sucesores ← expandir(nodo)
6:   Si sucesores = ∅ Entonces
7:     retornar no hay solución
8:   mejorNodo ← argmin[evaluar(sucesores,h')]
9:   accion ← seleccionarAccion(nodo, mejorNodo)
10:  ejecutar(accion, entorno)
11: Fin repetir

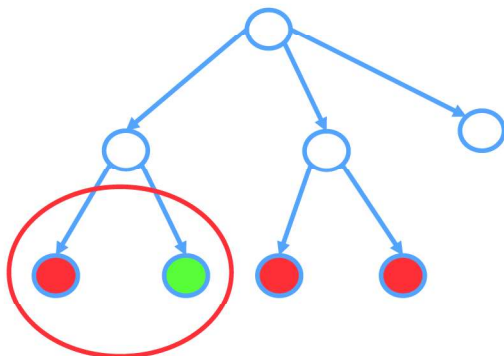
```

$$f(n) = h'(n)$$

h' es completa ($h'=h$), entonces es **óptimo y completo**

Búsqueda online – Por horizonte.

- Expandir los nodos hasta una profundidad **k**
- Seleccionamos **acción** más prometedora
- Por ejemplo, $k = 2$



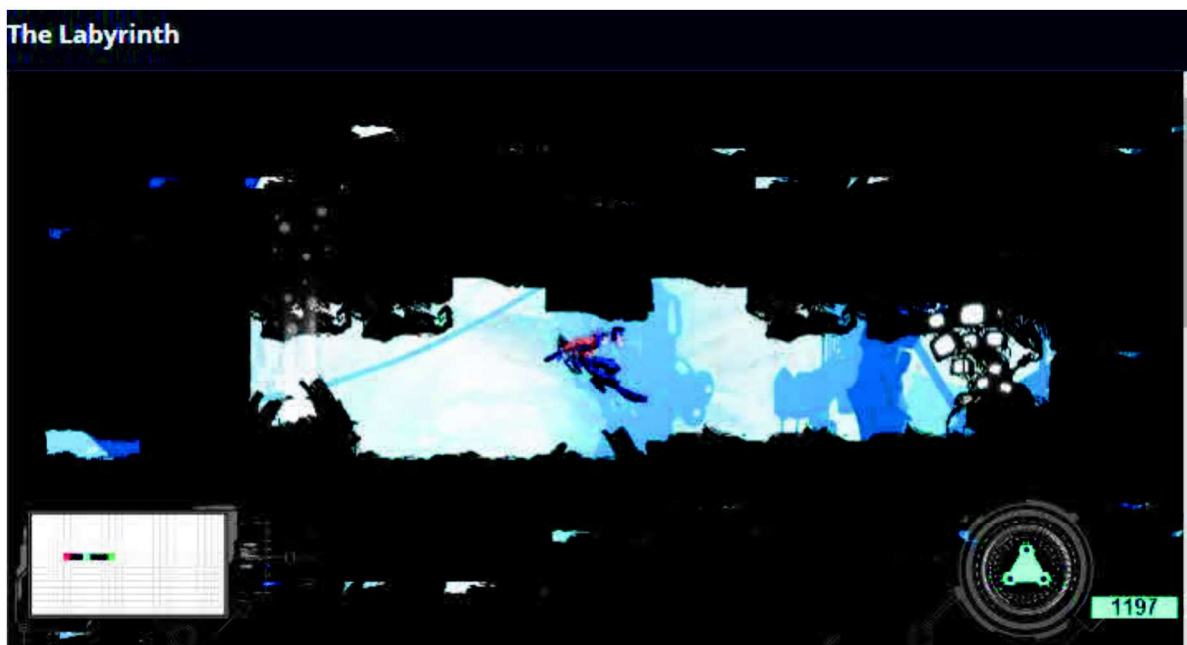
Solución optima

Input: entorno, objetivo, h' , k

```
1: Repetir :
2:   nodo ← percibir(entorno)
3:   Si objetivo ∈ nodo Entonces
4:     retornar objetivo encontrado
5:   sucesores ← expandir(nodo,  $k$ , [objetivo])
6:   Si sucesores =  $\emptyset$  Entonces
7:     retornar no hay solución
8:   mejorNodo ← argmin[evaluar(sucesores,  $h'$ )]
9:   accion ← seleccionarAccion(nodo, mejorNodo)
10:  ejecutar(accion, entorno)
11: Fin repetir
```

h' es completa ($h'=h$), entonces es **óptimo** y **completo**

Practica - Búsqueda online – Ascenso de colina.



Fuente: <https://www.codingame.com/ide/puzzle/the-labyrinth>

Practica - Búsqueda online – Ascenso de colina.

- Es un dominio con información desconocida.
- El tablero es como sigue:

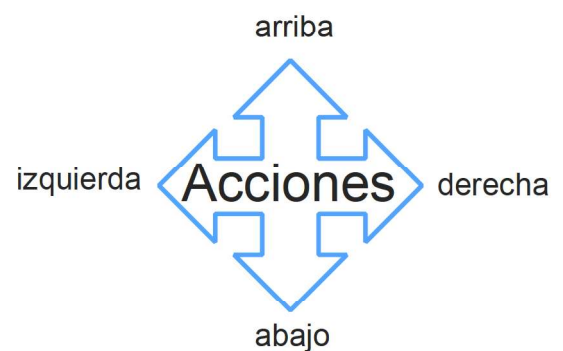
```

????????????????????????????????
#.....????????????????
#.#####????????????????
#.....T.....????????????
#.....#.#.#
#.#####.#.#.#
#.....#.#.#.....#.#.#
#.....#.#.#.....#.#.#
#.....#.#.#.....#.#.#
#.....#.#.#.....#.#.#
#####

```

Donde:

- **#** es una pared
- **.** es un lugar donde se puede caminar
- **?** es información desconocida
- **T** es el inicio
- **C** es el final



Gracias!

