

MÉTODOS DE BÚSQUEDA

ALAN REYES-FIGUEROA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

(AULA 04) 27.ENERO.2022

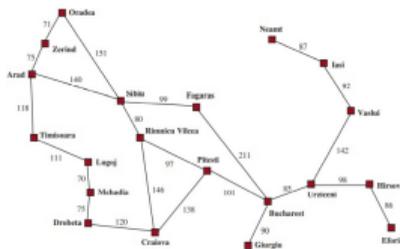
Resolver problemas por medio de búsqueda

Cuando la acción correcta no es inmediatamente obvia: planeamos a futuro. En este caso tenemos un **agente problem-solving** y el método que utiliza se llama **búsqueda**.

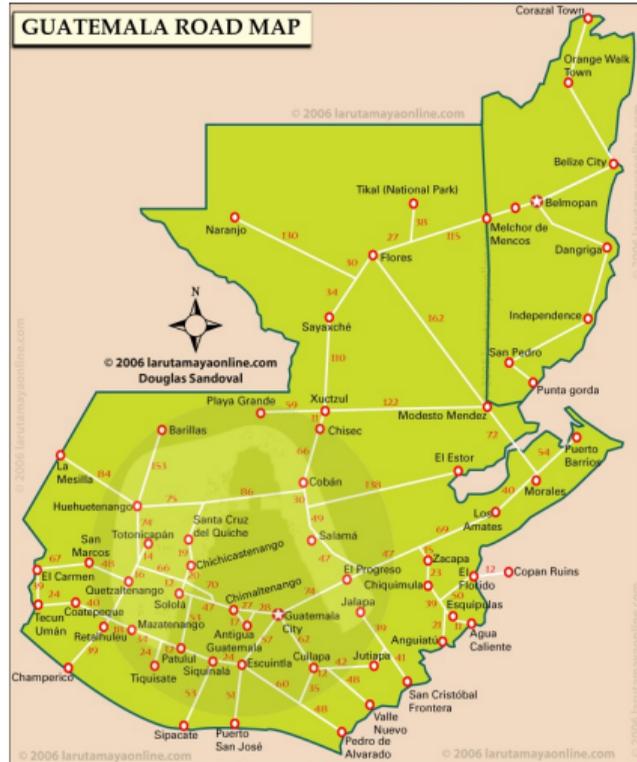
- algoritmo informado: el agente puede estimar qué tan lejos está del objetivo,
- algoritmo no-informado: el agente no puede estimarlo.

Estos métodos sirven principalmente para atacar problemas de tipo

- completamente observable, discreto, determinístico, estático, conocido
- nos limitamos al caso de un solo agente.
- (En el caso desconocido, el agente no puede hacer algo mejor que actuar de forma aleatoria).



Resolver problemas por medio de búsqueda



Resolver problemas por medio de búsqueda

Definiciones básicas:

Usualmente, requerir una solución mediante búsqueda implica:

- Definir un objetivo
- Formular el problema (modelo o representación)
- Búsqueda (simular acciones en el modelo)
- Ejecución

Comentarios sobre *open-loop* vs. *closed-loop*.

Ejemplo: Llegar de un lugar a otro en una red de vías.

- Objetivo: llegar a la ciudad de Guatemala
- Representación: un grafo $(G; V; E)$ de ciudades y carreteras
- Búsqueda: ?

Resolver problemas por medio de búsqueda

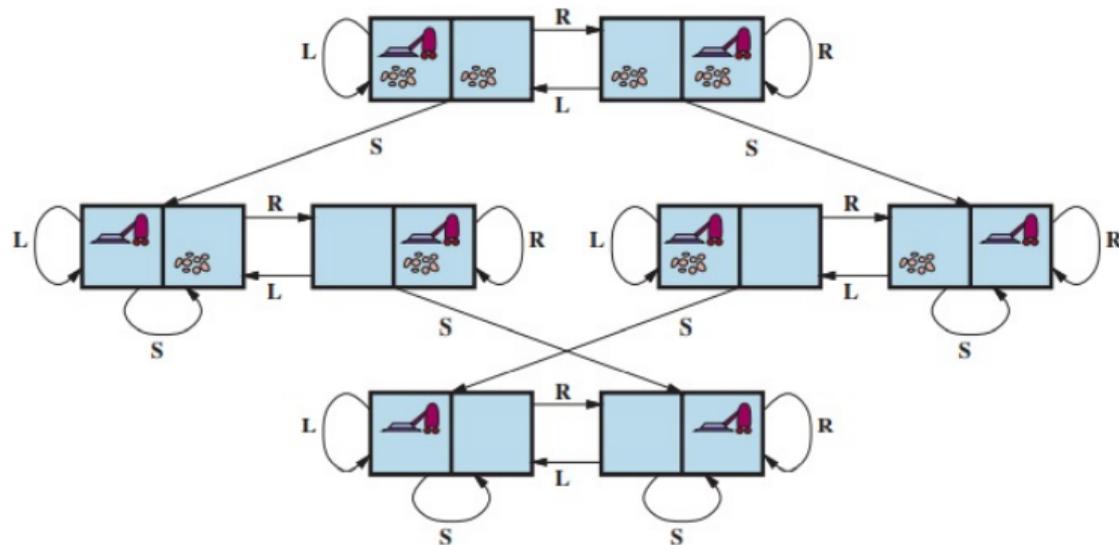
Problemas de búsqueda:

- Un conjunto de estados S
- Un estado inicial $s_0 \in S$
- Uno o más estados objetivos ($O =$ conjunto estados objetivo)
- Acciones posibles (en cada estado)
- Modelo de transición $f : S \times A \rightarrow S$. Aquí $f(s, a)$ indica el resultado de la acción a cuando estamos en el estado s .
- Función de costo $C : S \times A \times S \rightarrow \mathbb{R}$. Aquí $C(s, a, s')$ indica el costo de ejecutar la acción a cuando estamos en el estado s , para llegar al estado s' .

Buscamos soluciones óptimas: que produzcan alguno de los estados objetivo, y que minimicen la función de costo.

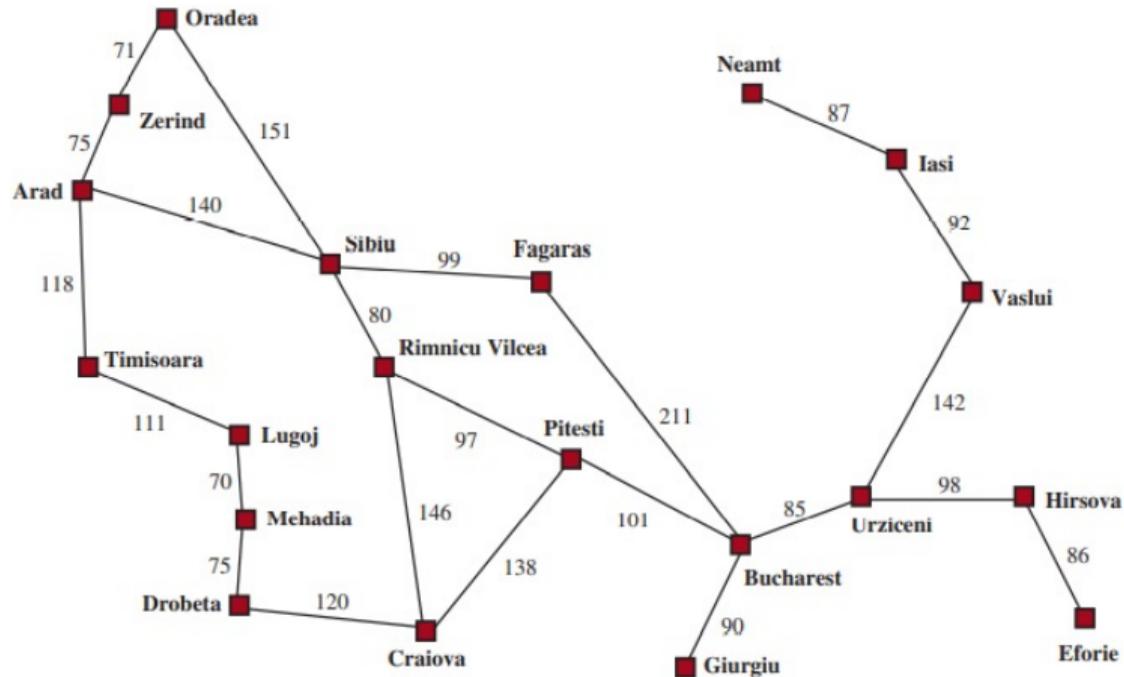
Ejemplo

Para la máquina de limpiar.



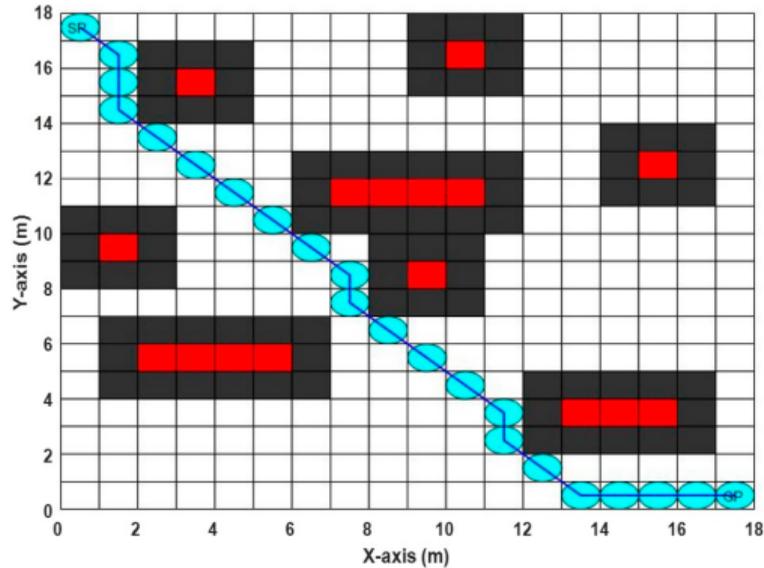
Espacio de estados de la máquina de limpiar.

Ejemplo

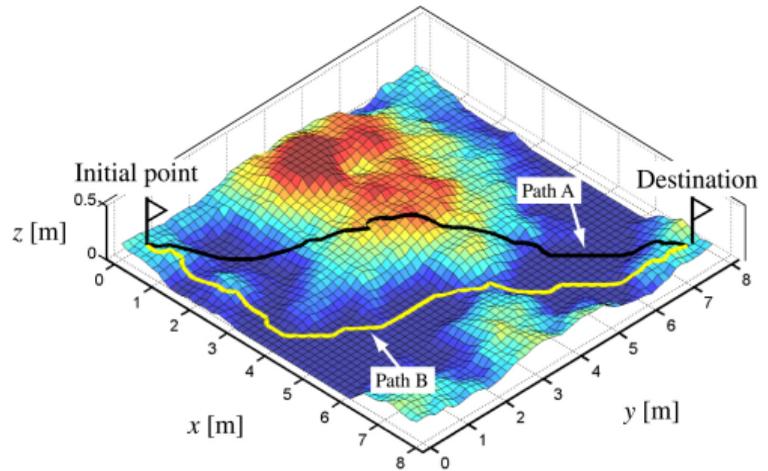


Problema de la ruta más corta (Shortest Path).

Ejemplo

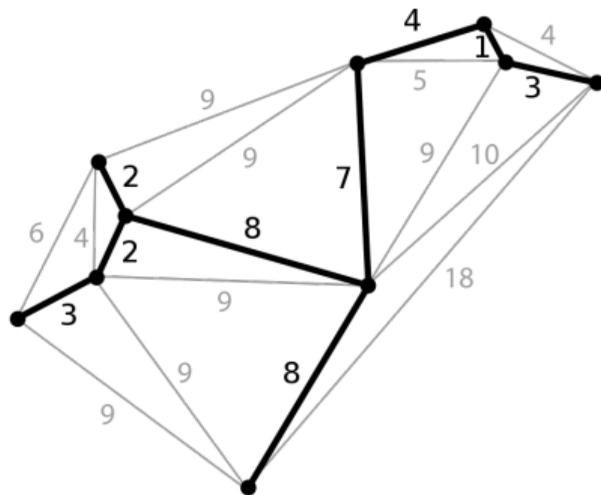


(a)



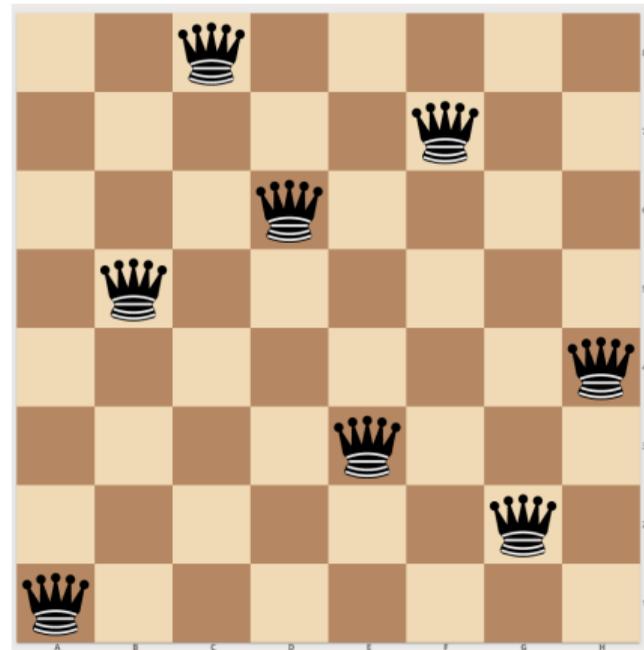
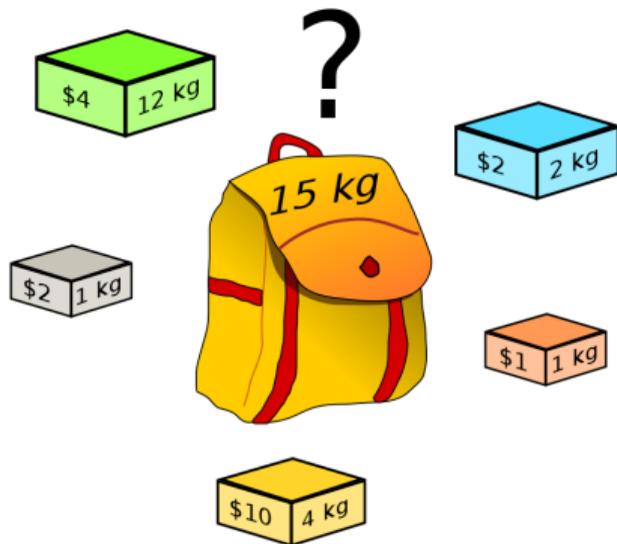
Robot path planning.

Ejemplos



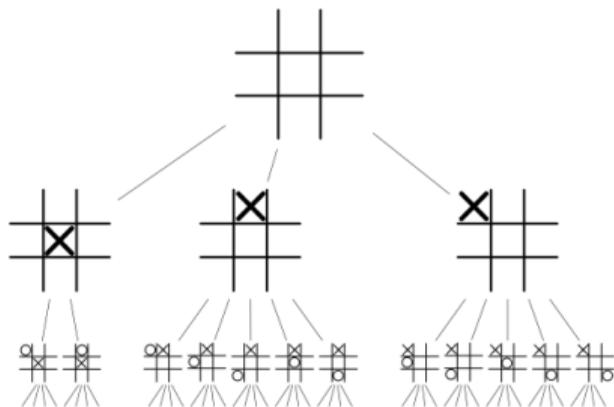
(a) *Minimum spanning tree*, (b) *Vertex covering*.

Ejemplos



(a) Knapsack problem, (b) 8-queens Problem.

Ejemplos



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

Tic tac toe.

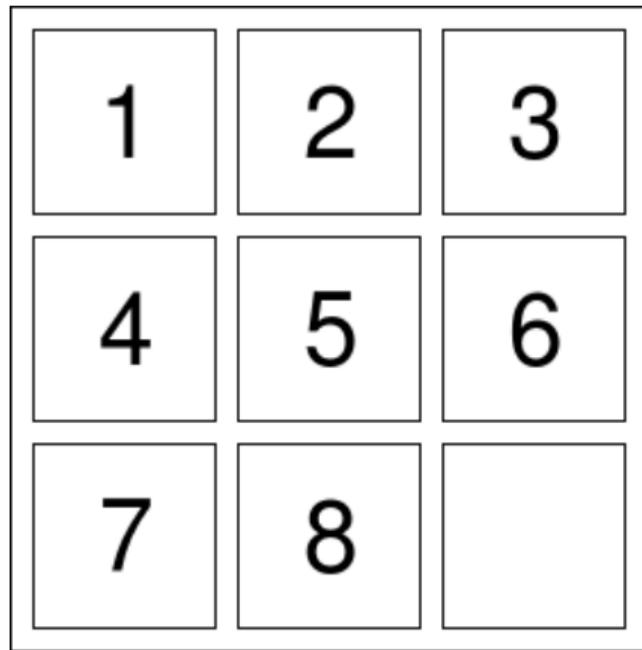
Ejemplos

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

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

Sudoku.

Ejemplos



(a) 15-puzzle, (b) 8-puzzle.