

Fuerza Bruta: Espacio de estados finitos y recorrido exhaustivo

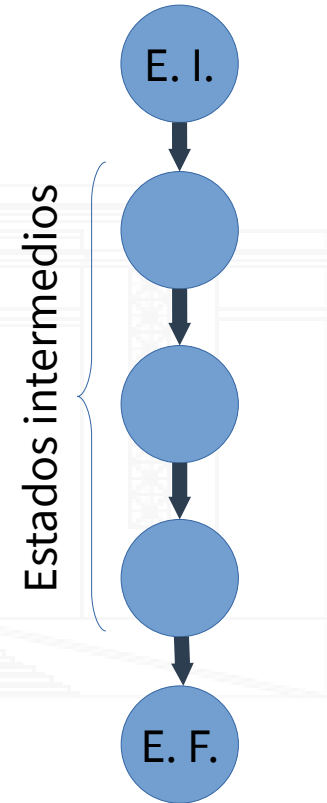
Teoría de Algoritmos I (75.29 / 95.06)

Ing. Víctor Daniel Podberezski

✉ vpodberezski@fi.uba.ar

Procedimientos de resolución de problemas

- **Muchos procedimientos para la resolución de problemas**
 - se pueden pensar como una serie de decisiones sobre la instancia del problema que modifica su estado.
- **Llamamos:**
 - estado inicial al punto de partida
 - estados intermedios: A las diferentes elecciones/decisiones que se van realizando que transforman a la instancia
 - Estado final: A la situación a la que llegamos luego del procedimiento que llamaremos también solución.



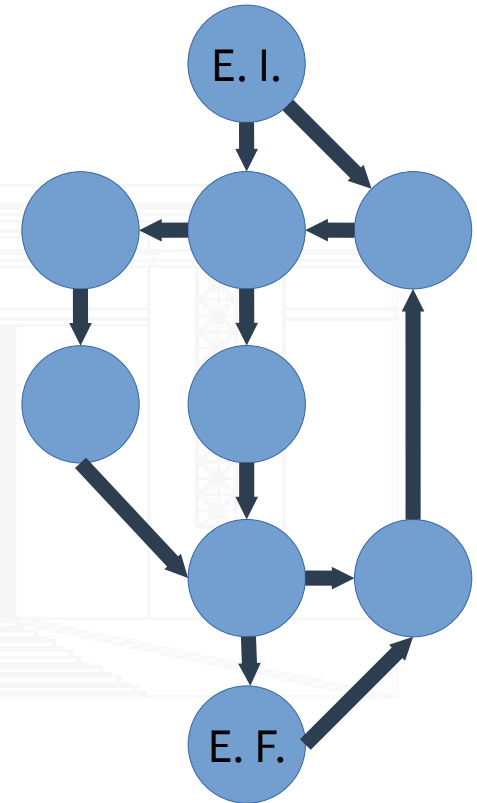
Grafo de espacio de estados

- **Un estado**

- Puede permitir diferentes decisiones
- Diferentes decisiones llevan a estados diferentes
- Es posible que pueda ser accedido desde diferentes estados

- **Llamamos:**

- Grafo de espacio de estados a esta representación del problema



Ejemplo 1: Problema de la mochila

Contamos con:

una mochila de K kilos y un conjunto E de “ n ” elementos con peso y valor

Queremos introducir un subconjunto de E

Para maximizar la ganancia y no superar la capacidad de la mochila.

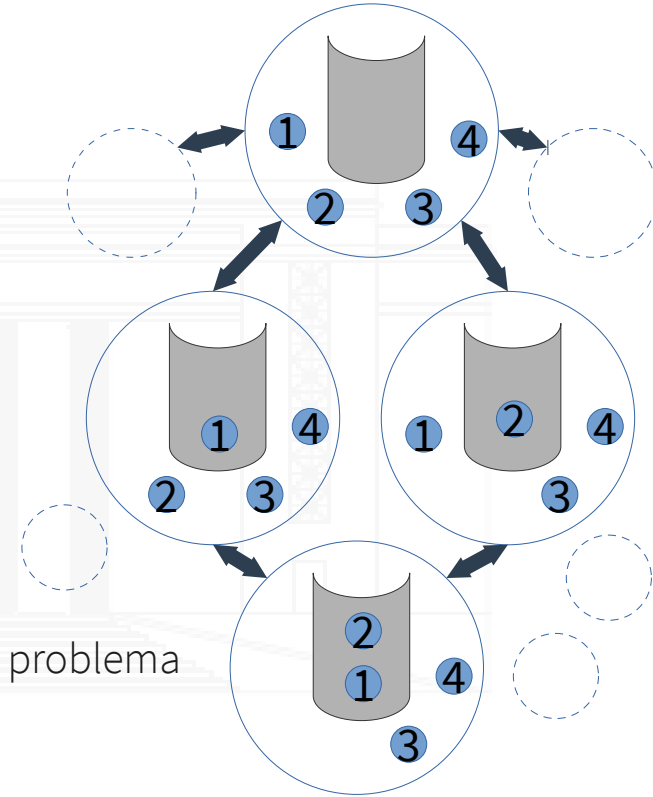
Podemos:

Definir el estado inicial como todos los elementos fuera de la mochila

Transicionar a otro estado decidiendo agregar o quitar cierto elemento

Hallar el estado final como aquel estado que cumpla el requerimiento del problema

Existen 2^n posibles estados.



Ejemplo 2: 8-puzzle

Contamos:

con un tablero de 3 filas por 3 columnas

8 piezas deslizantes numeradas del 1 al 8. (ordenadas en cualquier posición inicial en el tablero)

Cada pieza:

se puede mover de forma horizontal o vertical a la única posición vacía del tablero.

El objetivo:

Ordenar las piezas de forma que se puedan leer de corrido de forma ascendente sus números y que el espacio vacío quede en el extremo inferior derecho

Posible estado inicial:

5		3
2	8	1
4	7	6

Estado final buscado:

1	2	3
4	5	6
7	8	

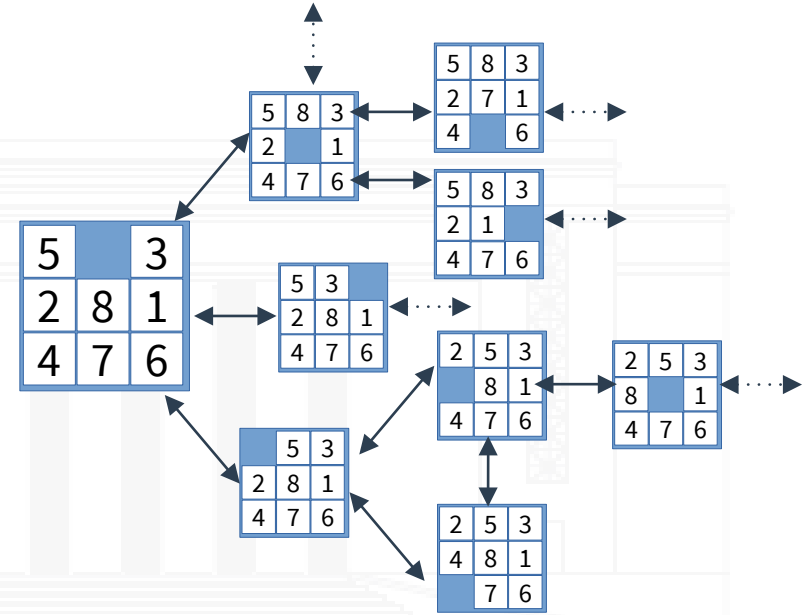
Ejemplo 2: 8-puzzle grafo de estados

Dada una instancia del problema:

Existen 9! Estados posibles

Dependiendo del estado inicial se puede acceder a la mitad de estos

La solución buscada puede no ser accesible en el grafo



Grafo de espacio de estados y problemas

Un mismo problema

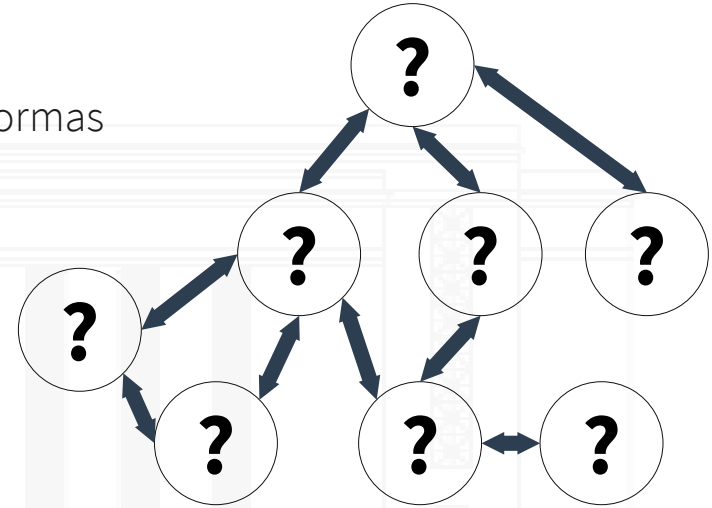
Permite (la gran mayoría de las veces) ser resuelto de diferentes formas

Cada estrategia de resolución, determina:

La estructura y tamaño del grafo de espacio de estados

La forma de construir el grafo

La forma de recorrer el grafo



Algunos métodos de búsqueda (y/o creación del grafo de estados)

Forma exhaustiva:

- Búsqueda por anchura
- Búsqueda en profundidad
- Primero el mejor (best first)
- Generar y probar
- Programación dinámica (*)
- ...

Forma heurística

- Búsqueda local
- Voraz
- ...