

MÉTODOS DE BÚSQUEDA

ALAN REYES-FIGUEROA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

(AULA 05) 01.FEBRERO.2022

Esquemas de Búsqueda

En optimización discreta o combinatoria, es común tratar de buscar soluciones en espacios altamente grandes. Una forma de ordenar o sistematizar la búsqueda de soluciones de un problema de optimización es la siguiente:

1. configurar el conjunto de soluciones dentro de una estructura de grafo G ,
2. utilizar estrategias de búsqueda dentro de G .

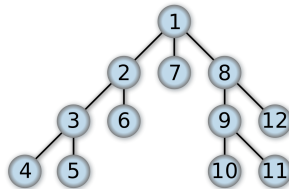
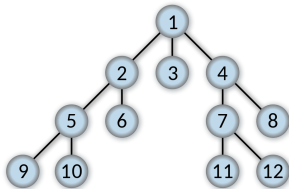
Existen diferentes esquemas de búsqueda en grafos. Mencionamos las más importantes:

- BFS (*breadth-first search*) búsqueda en anchura,
- DFS (*depth-first search*) búsqueda en profundidad,
- *Best-first search* o *Greedy search*,
- DP *Dynamic programming* programación dinámica,
- *Backtracking*.

Esquemas de Búsqueda

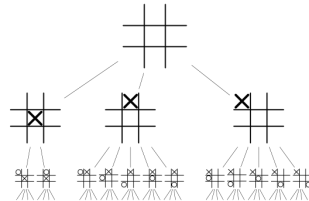
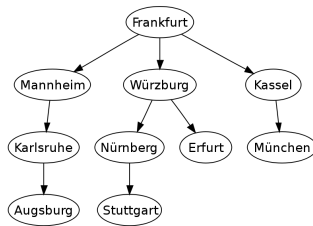
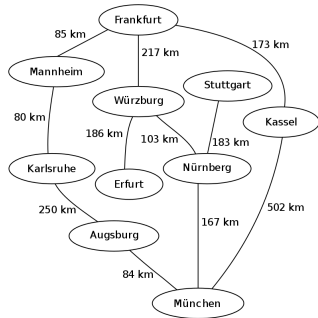
BFS: La **búsqueda en amplitud** (BFS) comienza en la raíz del árbol y explora todos los nodos en la profundidad actual antes de pasar a los nodos del siguiente nivel de profundidad. Se necesita memoria adicional, generalmente una cola, para realizar un seguimiento de los nodos secundarios que se encontraron pero que aún no se exploraron.

DFS: La **búsqueda en profundidad** (DFS) comienza en el nodo raíz (seleccionando algún nodo arbitrario como nodo raíz en el caso de un grafo) y explora en la medida de lo posible a lo largo de cada rama antes de retroceder.



Estrategias de búsqueda: (a) BFS, (b) DFS.

Esquemas de Búsqueda



Estrategias de búsqueda: (a) BFS, (b) DFS.

Esquemas de Búsqueda

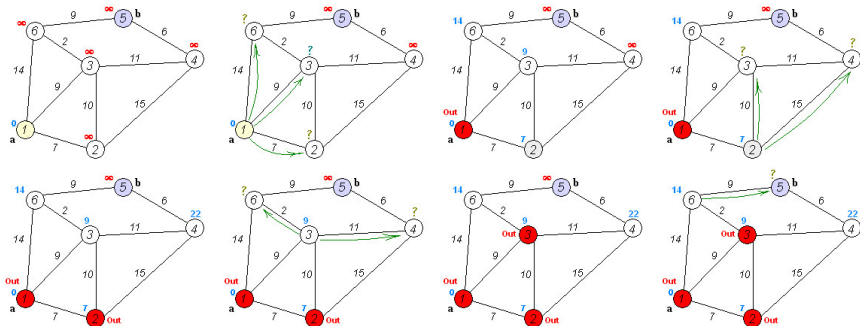
Backtracking: El **retroceso** o *backtracking* es un algoritmo general para encontrar soluciones a algunos problemas computacionales, en particular problemas de satisfacción de restricciones, que construye gradualmente candidatos a las soluciones y abandona a un candidato ("retrocesos") tan pronto como determina que el candidato no puede ser completado a un valor válido. solución.

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

Ejemplo de uso de *backtracking*.

Esquemas de Búsqueda

Por ejemplo, el algoritmo de Dijkstra para hallar la ruta más corta a partir de un nodo origen, sigue una estrategia tipo BFS:



Primeras etapas durante el algoritmo de Dijkstra.

En contraste, el algoritmo de Bellman-Ford sigue una estrategia tipo DFS.

Esquemas de Búsqueda

Para una comparación de las diferentes estrategias, por ejemplo ver:
<https://visualgo.net/en/sssp>

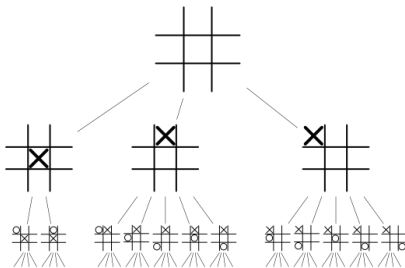
Tenemos estructuras de datos asociadas a estos métodos:

- priority queue (*best-first search*)
Se elige el nodo que prioriza, de acuerdo a cierta función $f(x)$.
- FIFO (*breadth-first search*)
primero que entra, primero que sale.
- LIFO (*depth-first search*)
último que entra, primero que sale.
- Tabla dinámica (programación dinámica)

Búsqueda Local

La **búsqueda local** es un método heurístico para resolver problemas de optimización.

La búsqueda local se puede utilizar en problemas que se pueden formular como encontrar una solución que maximice un criterio entre varias soluciones candidatas. Los algoritmos de búsqueda local se mueven de una solución a otra en el espacio de las soluciones candidatas (el espacio de búsqueda) mediante la aplicación de cambios locales, hasta que se encuentra una solución considerada óptima o transcurre un límite de tiempo.



Búsqueda Local

En el análisis numérico, la *escalada* o *hill-climbing* es una técnica de optimización matemática que pertenece a la familia de la búsqueda local. Es un algoritmo iterativo que comienza con una solución arbitraria a un problema, luego intenta encontrar una mejor solución haciendo un cambio incremental en la solución. Si el cambio produce una mejor solución, se realiza otro cambio incremental en la nueva solución y así sucesivamente hasta que no se puedan encontrar más mejoras.

En este tipo de técnicas se suele aplicar una estrategia *greedy*. Dentro de las soluciones candidatas (una muestra de todas las soluciones posibles), se elige aquella o aquellas que maximizan la función objetivo, dentro de este conjunto de soluciones cantidades.

Aunque esta es una estrategia que reduce de manera considerable el espacio de búsqueda, suele conducir a soluciones sub-óptimas.

- Repetir experimentos con diferentes tipos puntos iniciales.
- Aplicar estrategias de salto.