

Cuaderno de trabajo: Búsqueda en anchura¹

Albert Sanchis

Departamento de Sistemas Informáticos y Computación

¹Para una correcta visualización, se requiere Acrobat Reader v. 7.0 o superior

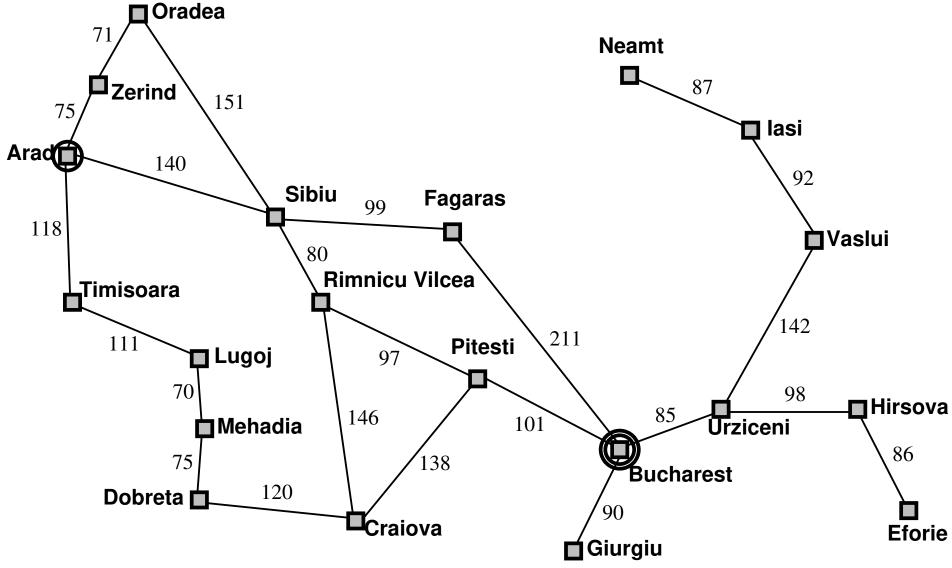
Objetivos formativos

- Caracterizar la búsqueda convencional en un grafo de estados.
- Describir búsqueda en anchura.
- Construir el árbol de búsqueda en anchura.
- Aplicar búsqueda en anchura a un problema clásico.
- Analizar la calidad de búsqueda en anchura.



Problema: La ruta más corta entre dos puntos

Búsqueda de una ruta más corta desde Arad a Bucarest [1]:



Acciones(Arad) = {Ir(Sibiu), Ir(Timisoara), Ir(Zerind)}.



Búsqueda en anchura [1, 2, 3, 4]

```
BFS(G, s') // Breadth-first search; G grafo y s' nodo inicial
O = IniCola(s')
                          // Open: frontera-cola de la búsqueda
C = \emptyset
                        // Closed: conjunto de nodos explorados
mientras no ColaVacia(O):
                            // selección FIFO (First in, first out)
 s = Desencola(O)
 C = C \cup \{s\}
                                                // s ya explorado
  para toda (s,n) \in Adyacentes(G,s): // generación: n hijo de s
   si n \notin C \cup O:
                                 // n no descubierto hasta ahora
                                          // solución encontrada!
    si Objetivo(n) retorna n
                                          // añadimos n a la cola
    Encola(O, n)
retorna NULL
                                  // ninguna solución encontrada
```

Cuestión 1: Haz una traza del algoritmo BFS aplicado al problema de búsqueda de una ruta más corta desde Arad a Bucarest.

O	C	s
{Arad}	{}	_
{Sibiu, Timisoara, Zerind}	{Arad}	Arad
{Timisoara, Zerind, Fagaras, Oradea,	{Arad, Sibiu}	Sibiu
Rimnicu}		
{Zerind, Fagaras, Oradea, Rimnicu, Lu-	{Arad, Sibiu, Timisoara}	Timisoara
goj}		
{Fagaras, Oradea, Rimnicu, Lugoj}	{Arad, Sibiu, Timisoara, Zerind}	Zerind
{Oradea, Rimnicu, Lugoj}	{Arad, Sibiu, Timisoara, Zerind, Faga-	Fagaras
	ras}	

Cuestión 2: Construye el árbol de búsqueda resultante de aplicar el algoritmo BFS al problema de búsqueda de una ruta más corta desde Arad a Bucarest.

- Cuestión 3: ¿El algoritmo encuentra solución? Sí
- Cuestión 4: Si la respuesta es "Sí":
 - ¿Cuál ha sido la solución encontrada? El camino solución encontrado ha sido: Arad, Sibiu, Fagaras, Bucharest

 - ¿Se trata de la solución óptima? No, porque hay otra solución con menor coste de 418: Arad, Sibiu, Rimnicu, Pitesti, Bucharest
 - ¿Qué tipo de solución encuentra el algoritmo BFS? El camino más corto (en número de acciones)



Referencias

- [1] S. Russell and P. Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson, third edition, 2010.
- [2] E. Moore. The shortest path through a maze. In *Proc. of the Int. Symposium on the Theory of Switching, Part II*, pages 285–292. Harvard University Press, 1959.
- [3] C. Y. Lee. An algorithm for path connections and its applications. *IRE Trans. on Electronic Computers*, EC-10, 1961.
- [4] Bernhard Korte and Jens Vygen. *Combinatorial Optimization: Theory and Algorithms*. Springer, 2018.

