

# Cuaderno de trabajo: Búsqueda en coste uniforme Algoritmo de Dijkstra<sup>1</sup>

Albert Sanchis

Departamento de Sistemas Informáticos y Computación

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Para una correcta visualización, se requiere Acrobat Reader v. 7.0 o superior

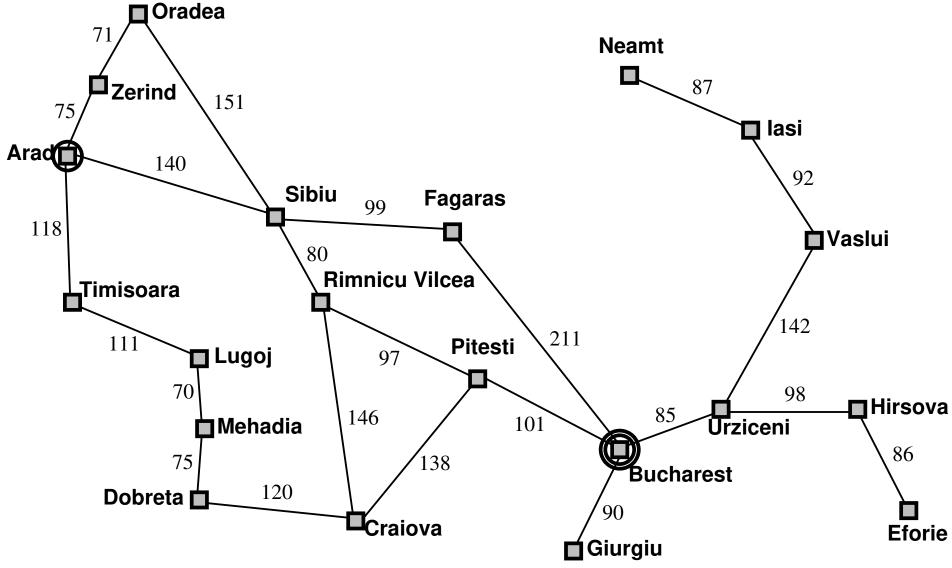
### **Objetivos formativos**

- Caracterizar la búsqueda convencional en un grafo de estados.
- Describir búsqueda en coste uniforme (o algoritmo de Dijkstra).
- Construir el árbol de búsqueda en coste uniforme.
- Aplicar búsqueda en coste uniforme a un problema clásico.
- Analizar la calidad de búsqueda en coste uniforme.



## 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)}.



# Coste uniforme o algoritmo de Dijkstra [1, 2, 3]

```
UCS(G, s') // Uniform-cost search; G grafo ponderado, s' start
 O = IniCola(s', g_{s'} \triangleq 0)
                                        // Open: cola de prioridad g
 C = \emptyset
                                         // Closed: nodos explorados
 mientras no ColaVacia(O):
                                    // 1ro el mejor: s = \arg\min_{n \in O} g_n
                                    // desempates a favor de objetivo
   s = Desencola(O)
                                                // solución encontrada!
   si Objetivo(s) retorna s
   C = C \cup \{s\}
                                                          //s explorado
   para toda (s,n) \in Adyacentes(G,s): // generación: n hijo de s
    x = g_s + w(s, n) // coste del camino de s' a n pasando por s
                    n \notin C \cup O: Encola(O, n, g_n \triangleq x)
    Si
    si no si n \in O y x < g_n: Modcola(O, n, g_n \triangleq x)
  retorna NULL
                                       // ninguna solución encontrada
```

- Cuestión 1: Haz una traza del algoritmo Coste Uniforme aplicado al problema de búsqueda de una ruta más corta desde Arad a Bucarest.
- Cuestión 2: Construye el árbol de búsqueda resultante de aplicar el algoritmo Coste Uniforme al problema de búsqueda de una ruta más corta desde Arad a Bucarest.
- Cuestión 3: ¿El algoritmo encuentra solución? Si la respuesta es "Sí":
  - ¿Cuál ha sido la solución encontrada?
  - ¿Cuál es el coste de esta solución?
  - ¿Se trata de la solución óptima?
  - ¿Qué tipo de solución encuentra el algoritmo BFS?



### Referencias

- [1] S. Russell and P. Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson, third edition, 2010.
- [2] E. W. Dijkstra. A Note on Two Problems in Connexion with Graphs. *Numerische Mathematik*, 1959.
- [3] Bernhard Korte and Jens Vygen. *Combinatorial Optimization: Theory and Algorithms*. Springer, 2018.

