



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# Quadern de treball: Cerca en cost uniforme Algorisme de Dijkstra<sup>1</sup>

Albert Sanchis

*DSIC*

Departament de Sistemes  
Informàtics i Computació

---

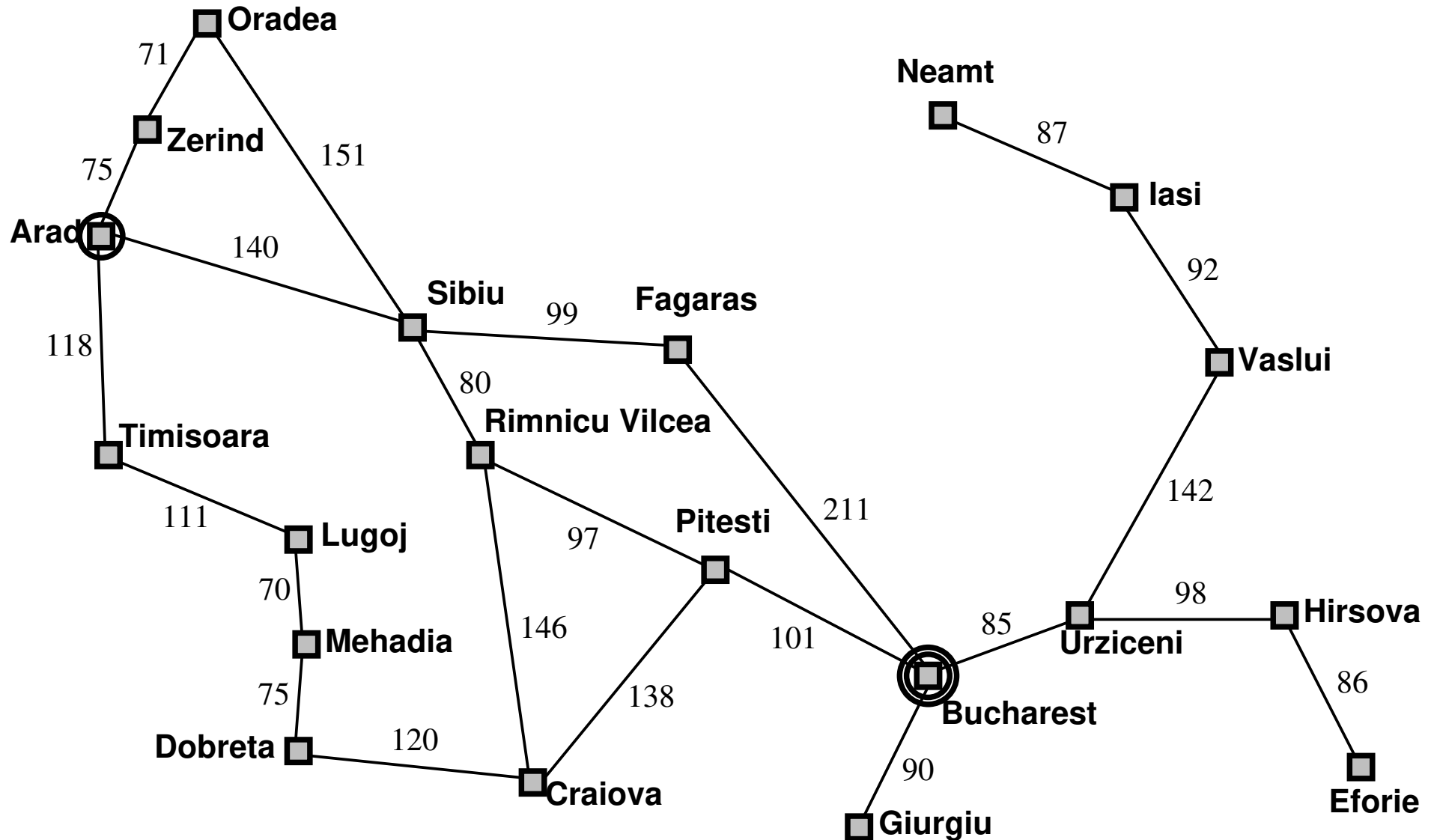
<sup>1</sup>Per a una correcta visualització, es requereix l'Acrobat Reader v. 7.0 o superior

# Objectius formatius

- ▶ Caracteritzar la cerca convencional en un graf d'estats.
- ▶ Descriure cerca en cost uniforme (o algorisme de Dijkstra).
- ▶ Construir l'arbre de cerca en cost uniforme.
- ▶ Aplicar cerca en cost uniforme a un problema clàssic.
- ▶ Analitzar la qualitat de cerca en cost uniforme.

# Problema: La ruta més curta entre dos punts

Cerca d'una ruta més curta des d'Arad a Bucarest [1]:



$\text{Accions}(\text{Arad}) = \{\text{Anar}(\text{Sibiu}), \text{Anar}(\text{Timisoara}), \text{Anar}(\text{Zerind})\}.$

# Cost uniforme o algorisme de Dijkstra [1, 2, 3]

```
UCS( $G, s'$ )           // Uniform-cost search;  $G$  graf ponderat,  $s'$  start
 $O = \text{IniCua}(s', g_{s'} \triangleq 0)$            // Open: cua de prioritat  $g$ 
 $C = \emptyset$                                // Closed: nodes explorats
mentre no  $\text{CuaBuida}(O)$ :                 // 1r el millor:  $s = \arg \min_{n \in O} g_n$ 
     $s = \text{Desencua}(O)$                      // desempats a favor d'objectius
    si  $\text{Objectiu}(s)$  retorna  $s$            // solució trobada!
     $C = C \cup \{s\}$                          //  $s$  explorat
    per a tota  $(s, n) \in \text{Adjacents}(G, s)$ : // generació:  $n$  fill d' $s$ 
         $x = g_s + w(s, n)$                  // cost del camí d' $s'$  a  $n$  passant per  $s$ 
        si  $n \notin C \cup O$ :  $\text{Encua}(O, n, g_n \triangleq x)$ 
        si no si  $n \in O$  i  $x < g_n$ :  $\text{Modcua}(O, n, g_n \triangleq x)$ 
retorna NULL                               // cap solució trobada
```

- ▶ **Qüestió 1:** Fes una traça de l'algorisme **Cost Uniforme** aplicat al problema de cerca d'una ruta més curta des d'Arad a Bucarest.
- ▶ **Qüestió 2:** Construeix l'arbre de cerca resultant d'aplicar l'algorisme **Cost Uniforme** al problema de cerca d'una ruta més curta des d'Arad a Bucarest.
- ▶ **Qüestió 3:** L'algorisme troba solució? Si la resposta es "Sí":
  - ▷ Quina ha sigut la solució trobada?
  - ▷ Quin és el cost d'aquesta solució?
  - ▷ Es tracta de la solució òptima?
  - ▷ Quin tipus de solució troba l'algorisme cost uniforme?

# Referències

- [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.