



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# Quadern de treball: Cerca en profunditat (en graf)<sup>1</sup>

Albert Sanchis

*DSIC*

Departament de Sistemes  
Informàtics i Computació

---

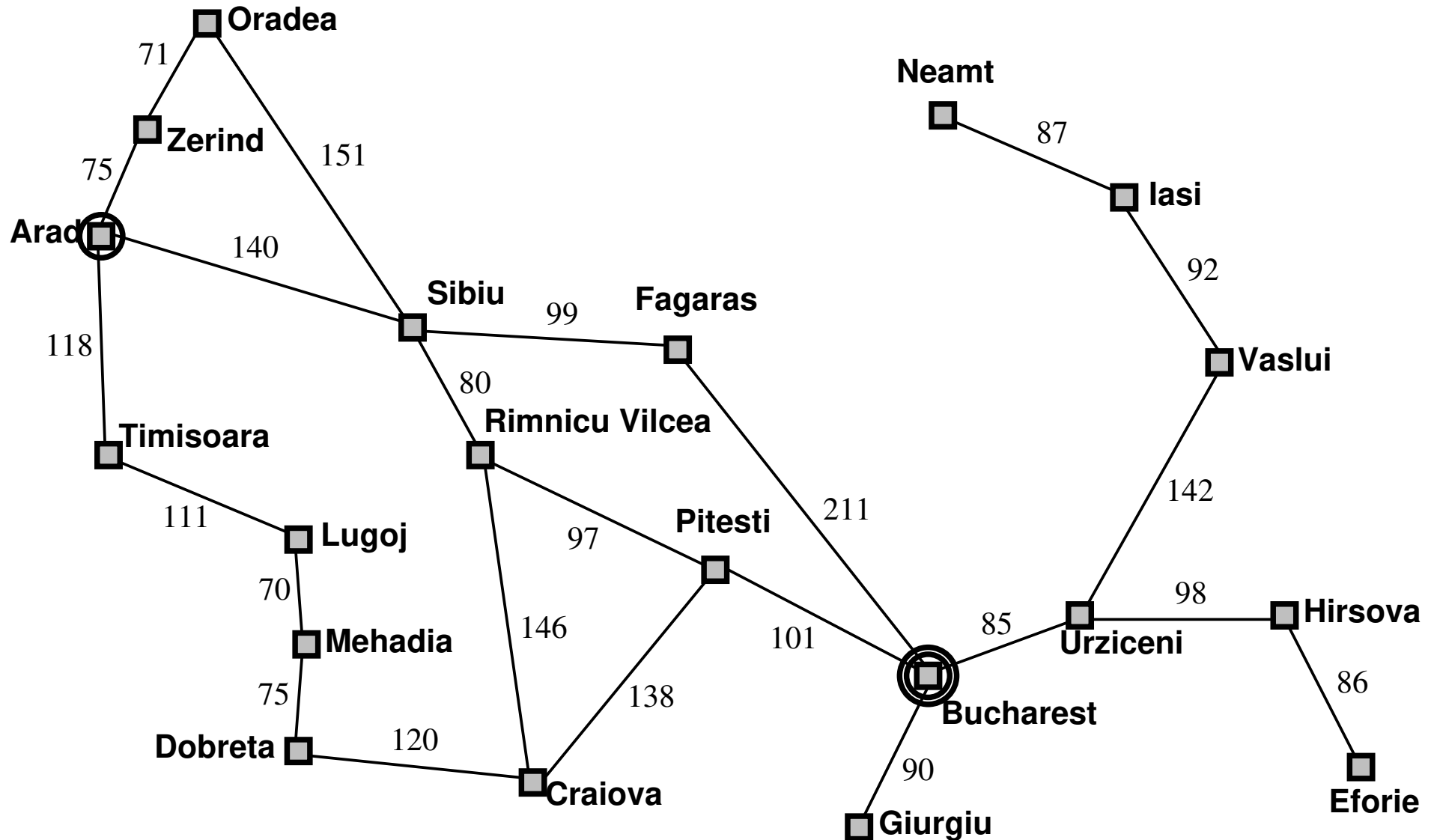
<sup>1</sup>Per a una correcta visualització, es requereix l'Acrobat Reader v. 7.0 o superior

# Objectius formatius

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

# Problema: La ruta més curta entre dos punts

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



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

# Cerca en profunditat (en graf) [1]

```
DFS( $G, s'$ )                                // Depth-first search;  $G$  graf i  $s$  node inicial
 $O = \text{IniPila}(s')$                         // Open: frontera-pila de la cerca
 $C = \emptyset$                                // Closed: conjunt de nodes explorats
mentre no  $\text{PilaBuida}(O)$ :
     $s = \text{Desapila}(O)$                      // selecció LIFO (Last in, first out)
    si  $\text{Objectiu}(s)$  retorna  $n$               // solució trobada!
     $C = C \cup \{s\}$                          //  $s$  ja explorat
    per a tota  $(s, n) \in \text{Adjacents}(G, s)$ :    // generació:  $n$  fill d' $s$ 
        si  $n \notin C \cup O$ :                  //  $n$  no descobert fins ara
             $\text{Apila}(O, n)$                     // afegim  $n$  a la pila
retorna NULL                                // cap solució trobada
```

- **Qüestió 1:** Fes una traça de l'algorisme **DFS** (en graf) aplicat al problema de cerca d'una ruta més curta des d'Arad a Bucarest.

$O$	$C$	$s$
{Arad}		—
{Sibiu, Timisoara, Zerind}	{Arad}	Arad
{Fagaras, Oradea, Rimnicu, Timisoara, Zerind}	{Arad, Sibiu}	Sibiu
{Bucharest, Oradea, Rimnicu, Timisoara, Zerind}	{Arad, Sibiu, Fagaras}	Fagaras
{Oradea, Rimnicu, Timisoara, Zerind}	{Arad, Sibiu, Fagaras}	Bucharest

- **Qüestió 2:** Construeix l'arbre de cerca resultant d'aplicar l'algorisme **DFS** (en graf) al problema de cerca d'una ruta més curta des d'Arad a Bucarest.

- ▶ **Qüestió 3:** L'algorisme troba solució? **Sí**
- ▶ **Qüestió 4:** Si la resposta es "Sí":
  - ▷ Quina ha sigut la solució trobada? ***El camí solució trobat ha sigut: Arad, Sibiu, Fagaras, Bucharest***
  - ▷ Quin és el cost d'aquesta solució? **450**
  - ▷ Es tracta de la solució òptima? ***No, perquè hi ha una altra solució amb un menor cost de 418: Arad, Sibiu, Rimnicu, Pitesti, Bucharest***
  - ▷ Quin tipus de solució troba l'algorisme DFS (en graf)? ***Busca solucions explorant primer els camins més profunds amb control de nodes repetits***

# Referències

- [1] S. Russell and P. Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson, third edition, 2010.