



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Quadern de treball: Cerca Primer-El-Millor Cerca voraç (en graf)¹

Albert Sanchis

DSIC

Departament de Sistemes
Informàtics i Computació

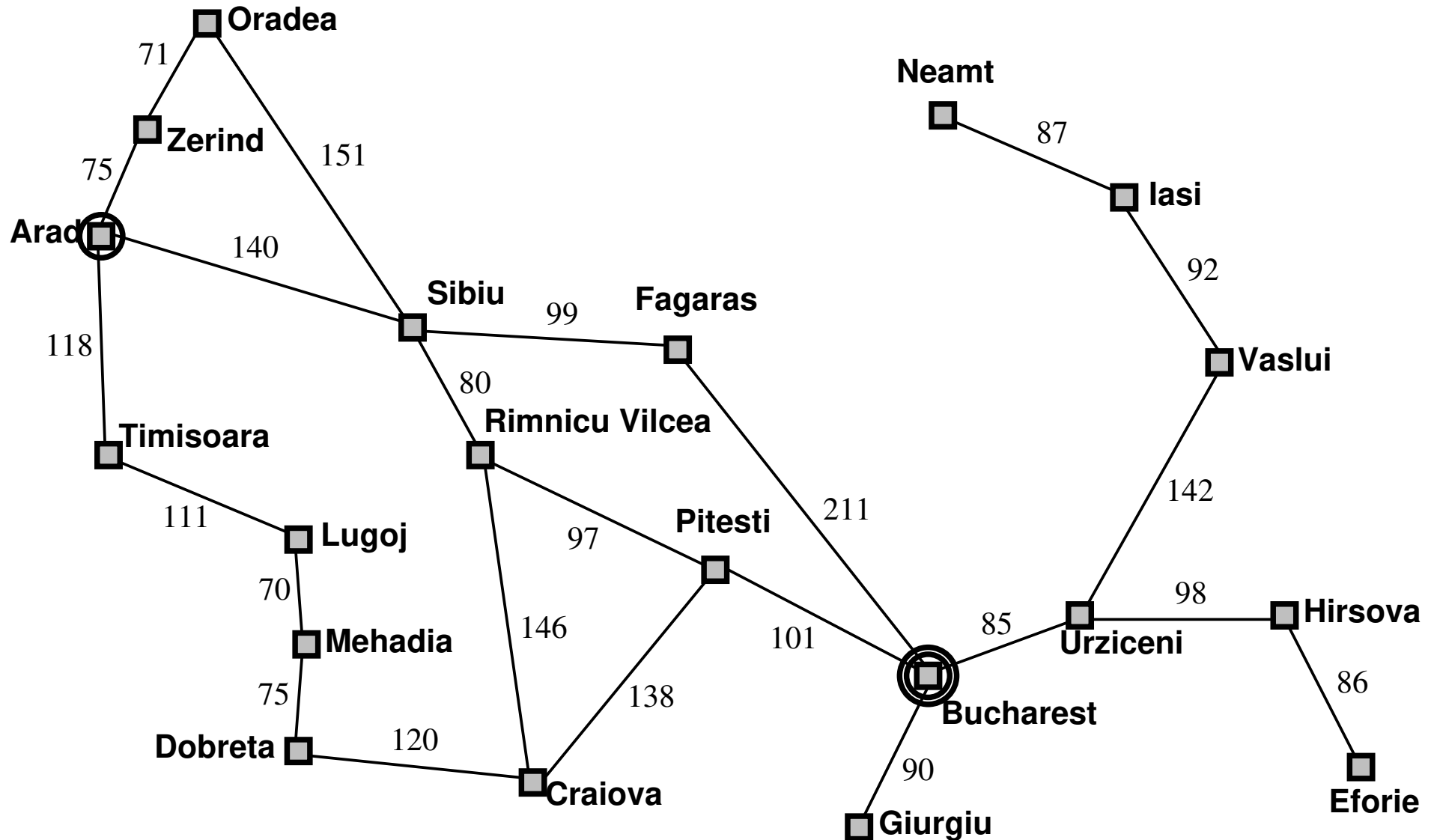
¹Per a una correcta visualització, es requereix l'Acrobat Reader v. 7.0 o superior

Objectius formatius

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

Problema: La ruta més curta entre dos punts

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



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

Problema: La ruta més curta entre dos punts

Distàncies en línia recta a Bucharest

	Bucharest		Bucharest
Arad	366	Mehadia	241
Bucharest	0	Neamt	234
Craiova	160	Oradea	380
Drobeta	242	Pitesti	100
Eforie	161	Rimnicu	193
Fagaras	176	Sibiu	253
Giurgiu	77	Timisoara	329
Hirsova	151	Urziceni	80
Iasi	226	Vaslui	199
Lugoj	244	Zerind	374

L'algorisme Primer-El-Millor (en graf) [2]

```
BF( $G, s', f$ ) // Best-First;  $G, s', f$  funció d'avaluació
 $O = \text{IniCua}(s', f(s'))$  // Open: cua de prioritat  $f$ 
 $C = \emptyset$  // Closed: nodes explorats
mentre no  $\text{CuaBuida}(O)$ : // 1r el millor:  $s = \arg \min_{n \in O} f_n$ 
     $s = \text{Desencua}(O)$  // 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' $s$ 
         $x = f(n)$  // possible  $f_n$  nou
        si  $n \notin C \cup O$ :  $\text{Encua}(O, n, f_n \triangleq x)$ 
        si no si  $n \in O$  i  $x < f_n$ :  $\text{Modcua}(O, n, f_n \triangleq x)$ 
        si no si  $n \in C$  i  $x < f_n$ :  $C = C \setminus \{n\}$ ;  $\text{Encua}(O, n, f_n \triangleq x)$ 
retorna NULL // cap solució trobada
```

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

O	C	s
{Arad (c=366)}	{}	—
{Sibiu (c=253), Timisoara (c=329), Zerind (c=374)}	{Arad (c=366)}	Arad
{Fagaras (c=176), Rimnicu (c=193), Timisoara (c=329), Zerind (c=374), Oradea (c=380)}	{Arad (c=366), Sibiu (c=253)}	Sibiu
{Bucharest (c=0), Rimnicu (c=193), Timisoara (c=329), Zerind (c=374), Oradea (c=380)}	{Arad (c=366), Sibiu (c=253), Fagaras (c=176)}	Fagaras
{Rimnicu (c=193), Timisoara (c=329), Zerind (c=374), Oradea (c=380)}	{Arad (c=366), Sibiu (c=253), Fagaras (c=176)}	Bucharest

- **Qüestió 2:** Construeix l'arbre de cerca resultant d'aplicar l'algorisme **Primer-El-Millor** (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***

Referències

- [1] S. Russell and P. Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson, third edition, 2010.
- [2] J. Pearl. *Heuristics: Intelligent Search Strategies for Computer Problem Solving*. Addison-Wesley, 1984.