



FUNDAMENTELE PROGRAMARII

Curs 10

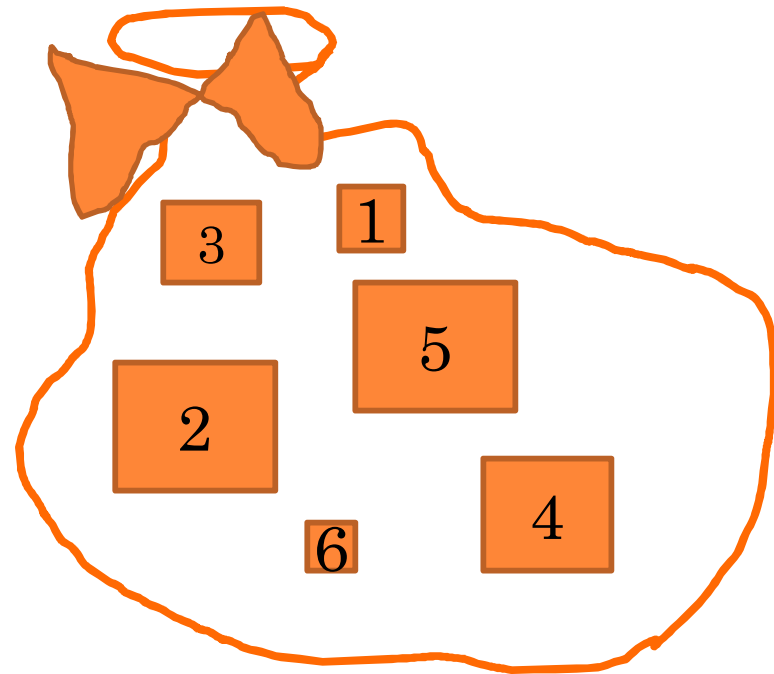
Tehnica - Greedy

www.cs.ubbcluj.ro/~avescan/fp-2009

9.2 TEHNICA GREEDY

Cadourile de la Mos-Craciun

- 2 frati: Maria si Ionel
- N cadouri (nr par) de cadouri
- Maria alege primele $n/2$ cadouri – cele mai mari
- Care sunt cadourile alese de Maria astfel incat volumul lor sa fie maxim?
- → Maria alege: 5, 2, 4.
- Se obtine o singura solutie.
- Maria nu poate reveni asupra deciziilor anterioare.
- Maria obtine solutia cea mai buna.



9.2 TEHNICA GREEDY

- - particularizare – tehnica Backtraking
 - se renunta la mecanismul de revenire;
 - solutiile obtinute – vector;
 - Backtraking – toate solutiile;
 - Greedy – o solutie (nu neaparat optima)
→ metode euristice.
- Greedy - aplicabilitate
 - Consecinta 1
 - rezolvarea problemelor de optimizare pentru care **determinarea optimului global se face prin alegeri succesive ale optimelor locale;**
 - obligativitate – **demonstra** - modul de constructie a solutiei conduce la solutia optima.
 - Consecinta 2
 - timp de lucru polinomial.



9.2.1 FORMALIZARE

- Model general de probleme rezolvabile cu Greedy
 - Se da: multime de candidati C .
 - Se cere: submultime S , indeplinirea unor conditii, optimizarea (maximizare, minimizare) unei functii obiectiv.
- Elemente model Greedy
 - **Solutie** – verifica daca o multime de candidati reprezinta o solutie posibila;
 - **Acceptabil** – verifica daca o multime de candidati poate fi extinsa (completata cu un candidat) pentru a obtine o solutie;
 - **Selectie** – alege dintre candidatii nealesi cel mai promitator candidat (alegerea optimului local).



9.2.2 ALGORITMUL GREEDY - GENERAL

Functia GreedyGeneral (C, S) este:

$S \leftarrow \phi$

Cattimp (not Solutie(S) si $|C| \neq 0$) executa

$unC \leftarrow \text{Select}(C);$

$C \leftarrow C - \{unC\};$

Daca Acceptabil($S \cup \{unC\}$) atunci

$S \leftarrow S \cup \{unC\}$

SfDaca;

SfCattimp;

Daca Solutie(S) atunci

GreedyGeneral \leftarrow True

altfel

GreedyGeneral \leftarrow Fals;

SfDaca;

SfGreedyGeneral;



9.2.2 ALGORITMUL GREEDY

- Ex. Cadouri – Maria si Ionel – dem. Aplicabilitate Greedy.
- Metoda reducerii la absurd
 - Fie c_1, c_2, \dots, c_n – cadourile initiale.
 - Fie $\text{Sel}_1 = c_1, c_2, \dots, c_k$ - cadourile selectate de Maria.
 - Pp. exista o alta selectie Sel_2 de cadouri care sa contina cadouri mai voluminoase.
 - Fie c_i - cadoul cu volum mai mare;
 - $\text{Suma}(\text{Sel}_1) = V_{c_1}^1 + V_{c_2}^1 + \dots + V_{c_i}^1 + \dots + V_{c_k}^1$
 - $\text{Suma}(\text{Sel}_2) = V_{c_1}^2 + V_{c_2}^2 + \dots + V_{c_i}^2 + \dots + V_{c_k}^2$
 - $\text{Suma}(\text{Sel}_1) < \text{Suma}(\text{Sel}_2)$
 - $\rightarrow V_{c_i}^1 < V_{c_i}^2$ – contradictie cu pasul i la care s-a ales cel mai voluminos cadou.
 - \rightarrow pp este falsa.



9.2.3 ALGORITMUL GREEDY - PARTICULAR

- Ordonarea elementelor c_1, c_2, \dots, c_n ;
- Ordinea de selectie a elementelor.

Functia GreedyParticular (C, S) este:

```
S ← ∅
Sortare(C); i ← 1;
Cattimp (not Solutie(S) si i ≤ ultimElem(C)) executa
    C ← C - {Ci};
    Daca Acceptabil(S ∪ {Ci}) atunci
        S ← S ∪ {Ci}
    SfDaca;
    i ← i + 1;
SfCattimp;
Daca Solutie(S) atunci GreedyGeneral ← True
altfel GreedyGeneral ← Fals;
SfDaca;
SfGreedyGeneral;
```

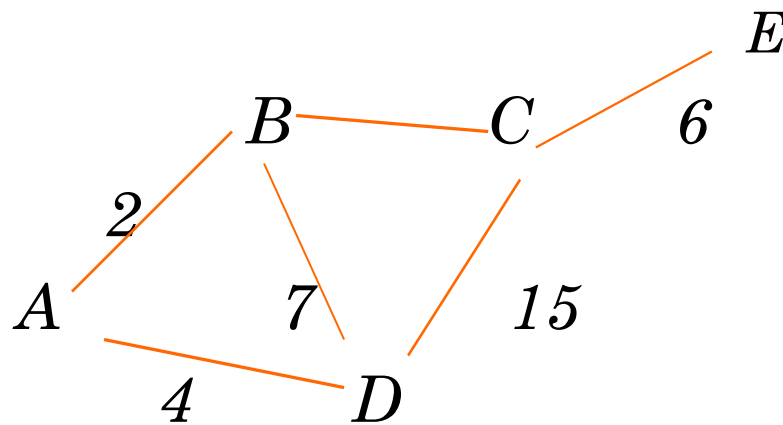


9.2.4 EURISTICA GREEDY

- optimul global nu se poate obtine prin estimari succesive ale optimelor locale;
- *Metoda euristica greedy* – presupune folosirea unui algoritm greedy care nu determina intotdeauna o solutie optima a unei probleme;
- Probleme NP-complete
- Euristici – euristica greedy, euristica cel mai apropiat vecin (alegerea celei mai bune alternative locale).
- Exemplu: Problema comis-voiajor – NP-completa
 - n orase
 - intre 2 orase un cost
 - → drum de cost minim prin toate orasele.



9.2.4 EURISTICA GREEDY



- Greedy:
 - $A \rightarrow 2 \rightarrow B \rightarrow 7 \rightarrow D \rightarrow 15 \rightarrow C \rightarrow 6 \rightarrow E$;
 - \rightarrow cost total = 40;
- Backtracking
 - $A \rightarrow 4 \rightarrow D \rightarrow 7 \rightarrow B \rightarrow 8 \rightarrow C \rightarrow 6 \rightarrow E$;
 - \rightarrow cost total = 25.

- Euristica –
 - cel mai apropiat vecin;
 - Alegerea celei mai bune alternative locale.
- Obs.:
 - graf complet;
 - o abordare neuristica;
 - complexitate $O(n!)$.



9.2 TEHNICA GREEDY

- Tema:

- Mos-Craciun are nevoie de ajutor pentru a impartii celor m copii (care au fost cuminti) cadourile. Il ajuta cei n spiridusi ai sai.
- Stiind ca pentru fiecare copil exista un timp de livrare al cadoului (aterizare pe acoperis, coborarea pe cosul casei, asezarea cadoului sub brad), ajutati spiridusii sa imparta cadourile cat mai repede.
- Aflati dupa cat timp de la startul impartirii cadourilor se termina de impartit toate cadourile.
- $n=3$ c_1 c_2 c_3 c_4 c_5 c_6
- $m=6$ 6 5 1 3 1 7

