

Proiectarea algoritmilor

Lucrare de laborator nr. 6

Paradigma *greedy*

Problema rucsacului (varianta continuă)

Cuprins

1	Problema rucsacului (varianta continuă)	1
1.1	Descriere	1
1.2	Algoritm	2
2	Sarcini de lucru	2

1 Problema rucsacului (varianta continuă)

1.1 Descriere

- Se consideră un rucsac de capacitate M și n obiecte notate cu $0, 1, \dots, n-1$ de dimensiuni (greutăți) w_0, w_1, \dots, w_{n-1} .
- Dacă în rucsac se pune o parte fracționară x_i din obiectul i , $0 \leq x_i \leq 1$, atunci se obține un profit $p_i \cdot x_i$ ($p_i > 0$).
- Umplerea rucsacului cu fracțiunile (cantitățile) x_0, \dots, x_{n-1} aduce profitul total $\sum_{i=0}^{n-1} p_i \cdot x_i$.
- Problema constă în a determina părțile fracționare x_0, \dots, x_{n-1} care aduc un profit total maxim.

1.2 Algoritm

În fiecare pas se introduce în rucsac obiectul care aduce profit maxim. În ultimul pas, dacă obiectul nu încapă în totalitate, se introduce numai acea parte fracționară a sa, care umple exact rucsacul.

```
procedure rucsac_1(w, p, n, M, x)
  1:  S ← {0, ..., n-1}
  2:  C ← 0
  3:  for i ← 0 to n-1 do
  4:    x[i] ← 0
  5:  while ((C < M) and (S ≠ ∅)) do
  6:    alege i ∈ S care maximizează profitul peste S
  7:    S ← S \ {i}
  8:    if (C + w[i] ≤ M)
  9:      then
 10:        x[i] ← 1
 11:        C ← C + w[i]
 12:      else
 13:        x[i] ←  $\frac{(M - C)}{w[i]}$ 
 14:        C ← M
end
```

Procedura `rucsac_1` are dezavantajul că nu determină întotdeauna optimul. Pentru a determina optimul, în orice situație, algoritmul se schimbă prin înlocuirea liniei 6 cu: alege $i \in S$ care maximizează profitul pe unitatea de greutate peste S .

2 Sarcini de lucru

Scrieți un program C/C++ care implementează algoritmul descris la secțiunea 1.2, testând ambele strategii de maximizare a profitului.

Bibliografie

- [1] Lucanu, D. și Craus, M., *Proiectarea algoritmilor*, Editura Polirom, 2008.
- [2] Moret, B.M.E. și Shapiro, H.D., *Algorithms from P to NP: Design and Efficiency*, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1991.