



### PROBLEMA 1 – biluțe

Autor: Masterand Cosmin Mihai TUTUNARU, Univ. Babeș Bolyai Cluj

Fie  $N$  numărul de bilute iar  $S$  suma tuturor numerelor de pe bilute. Ca să vedem cum putem grupa bilutele în gramezi, notăm cu  $S_1$  suma numerelor de pe bilutele din prima gramada și cu  $N_1$  numărul de bilute din prima gramada. Analog notăm cu  $N_2$  și  $S_2$  pentru a doua gramada.

Este evident că:

$$S_1 / N_1 = S_2 / N_2$$

$$S_1 / N_1 = (S - S_1) / (N - N_1)$$

$$S_1 * (N - N_1) = N_1 * (S - S_1)$$

$$S_1 * N - S_1 * N_1 = S * N_1 - S_1 * N_1$$

$$S_1 * N = S * N_1$$

Practic, trebuie să găsim toate valorile  $S_1$  și  $N_1$  pentru care ecuația de mai sus este adevărată, iar pentru aceste valori  $S_1$  și  $N_1$  trebuie să vedem în câte feluri putem obține suma  $S_1$  din exact  $N_1$  bilute.

### Soluție 40-60 pct

Fie următoarea dinamică  $DP[K][N][S]$  = în câte feluri se poate obține suma  $S$  din exact  $N$  numere folosind doar primele  $K$  bilute. Recurența este destul de evidentă, având două cazuri (cazul în care nu folosim biluta  $K$  și cazul în care folosim biluta  $K$ ):

$$DP[K][N][S] = DP[K-1][N][S] + DP[K-1][N-1][S-V[k]]$$

Este evident că nu are rost să ținem toată matricea, ci doar ultimele două linii.

### Soluție 80-100 pct

Pentru a obține cele 100 de puncte putem să folosim următoarele optimizări:

- O mare parte dintre valorile din această dinamică sunt 0 și, practic, trecem prin ele degeaba. Pentru a optimiza acest lucru trebuie să calculăm dinamică înainte (gen Bellman Ford)
- Calculăm dinamică doar până la  $S/2$  și  $N/2$ , deoarece atunci când avem  $S_1 > S/2$  sau  $N_1 > N/2$ , putem folosi  $S - S_1$  respectiv  $N - N_1$ .