

## CD

100 puncte

Ionică a strâns foarte multe CD-uri cu jocuri, muzică, filme, etc. pe care le are așezate în  $n$  cutii, codificate prin  $1, 2, \dots, n$ . Pe la Ionică vine în vizită vărul lui Florin, care tocmai sosisse de la un concurs de matematică. Florin era bucuros pentru că obținuse punctajul maxim la acest concurs. Ca să-i mai taie din elan Ionică îi propune lui Florin să așeze toate CD-urile în două lăzi mari, astfel încât să respecte următoarele reguli:

- toate CD-urile dintr-o cutie trebuie să le pună în aceeași ladă;
- în final lăzile trebuie să conțină un număr egal de CD-uri.

Pentru a complica problema Ionică nu îi spune lui Florin câte CD-uri sunt în fiecare cutie, îl pune să le determine, știind că are în total  $S$  CD-uri și că dacă ia din cutia  $i$ ,  $y_i$  CD-uri și le pune în cutia  $v_i$ ,  $i=1,2,\dots,n$  obține același număr de CD-uri în fiecare cutie.

## Cerință

Să se scrie un program care cunoscând  $n, S, y_1, v_1, \dots, y_n, v_n$  determină o așezare a CD-urilor din cutii în cele două lăzi.

## Date de intrare

Fișierul de intrare **cd.in** conține pe prima linie numărul natural  $n$  și  $S$  separate printr-un spațiu, iar pe următoarele  $n$  linii perechile de numere  $y_i, v_i$  separate printr-un spațiu, corespunzătoare cutiei  $i$ ,  $i=1, 2, \dots, n$ .

## Date de ieșire

Fișierul de ieșire **cd.out** conține pe prima linie numărul  $k$  de cutii din care luăm CD-uri pe care să le punem în prima ladă, iar pe linia următoare  $k$  numere reprezentând codurile lăzilor din care luăm CD-urile ca să le punem în prima ladă, separați prin câte un spațiu. Dacă problema nu are soluție se va scrie în fișier pe prima linie cifra **0**.

## Restricții și precizări

- $1 \leq n \leq 1000$
- în fiecare cutie sunt cel mult 100 CD-uri
- $S \bmod n = 0$
- $v_1, v_2, \dots, v_n$  sunt numere distincte două câte două

## Exemple

cd.in	cd.out	Explicație
3 12	2	Se obține faptul că în prima cutie sunt 6 CD-uri, în a doua 3 CD-uri, iar în a treia 3 CD-uri.
3 2	2 3	O soluție este să punem în prima ladă CD-uri din cutiile 2 și 3, iar altă soluție este să punem CD-urile din prima cutie în prima ladă.
2 3		
1 1		

Timp maxim de executare/test: 1 secundă.

## Soluție - CD

prof. Doru Popescu Anastasiu

### Etapa 1

Notam cu  $x[i]$  numărul de CD-uri din cutia  $i$ ,  $i=1,2,\dots,n$ .

Din enunț se deduce faptul că  $v$  este o permutare a mulțimii  $\{1,2,\dots,n\}$ . Astfel se obțin relațiile:

$S/n = x[i] - y[i] + y[k]$ ,  $k$  este ales cu proprietatea  $v[k]=i$ .  $i=1,2,\dots,n$ .

Obținem:

$x[i] = S/n + y[i] - y[k]$ .

Vectorul  $x$  se va construi odată cu citirea datelor din fișierul de intrare.

### Etapa 2

După găsirea vectorului  $x$ , repartizarea CD-urilor în cele două lazi se reduce la acoperirea sumei  $S/2$  cu termeni din  $x$ . Acest lucru se poate realiza folosind programare dinamică.

Se va construi  $w=(w[0],\dots,w[50000])$ ,  $w[i]=1$  dacă  $i$  se poate acoperi cu termeni din  $x$ ,  $w[i]=0$  dacă  $i$  nu se poate acoperi cu termeni din  $x$ .

Subproblema:

Pentru  $x[1],\dots,x[i]$  se acoperă toate sumele posibile cu acești termeni, folosind acoperirile sumelor cu termenii  $x[1],\dots,x[i-1]$ .

În final dacă  $w[S/2]=1$ , problema are soluție.