

Proba individuală, 14-15 februarie 2009

INFO-OLTENIA ed. a XI-a 2009, clasele XI-XII, Gr. Șc. "Dl. Tudor", Dr. Tr. Severin

Problema 2 univ

100 puncte

O universitate puternică din Europa are o ierarhizare arborescentă a profesorilor, în funcție de catedră, de departament, facultate, etc. Astfel fiecare profesor are un singur șef direct și un punctaj datorat rezultatelor științifice obținute în ultima perioadă de timp (articole publicate, referate prezentate la conferințe, proiecte la care participă, etc.). Un singur profesor nu are șef direct, este vorba de rectorul universității, care este șeful suprem. La împlinirea a 125 de ani de la înființarea universității, rectorul dorește să organizeze un mare simpozion, pentru acest lucru el vrea să implice în organizare numai profesori renumiți, adică cei care au un punctaj cât mai mare, astfel încât suma punctajelor tuturor să fie maximă. Din păcate rectorul știe că între profesori și șefii direcți nu există relații tocmai bune și de aceea mai impune restricția ca fiecare profesor care participă la simpozion nu va fi însoțit și de șeful lui direct.

Cerință

Să se scrie un program care să determine punctajul total maxim ce se poate obține de către profesorii participanți la organizarea simpozionului, cu condițiile din enunț știind că obligatoriu trebuie să participe și rectorul universității.

Date de intrare

Fișierul de intrare `univ.in` are pe prima linie numărul n de profesori, iar pe următoarele n linii câte două numere naturale reprezentând șeful direct și punctajul fiecărui profesor, astfel pe linia $i+1$ se află șeful direct și punctajul profesorului i , $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ separate între prin câte un spațiu.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire `univ.out` va conține pe prima linie numărul punctajul cerut în cerință.

Restricții și precizări

- $0 < n < 1001$
- Punctajele sunt numere naturale din intervalul $[0, 5000]$
- Profesorul care este rector va avea ca șef direct numărul 0 (cu semnificația că nu are șef direct)

Exemple

<code>univ.in</code>	<code>univ.out</code>	<i>Explicație</i>
5 0 100 5 20 1 10 5 50 1 100	170	Punctajul 170 se obține pentru profesorii: 1, 2, 4.

Timp maxim de execuție/test: 1 secundă

Solutie

Algoritmul foloseste programare dinamica

Vom folosi notatiile:

r - radacina arborelui

t - vector tata

p - vector cu punctaje

f - vector cu numarul de fii ai fiecarui nod; $f[i]=nr.$ fii pentru nodul i

a si b vectori in care calculam numarul dorit

f se determina folosind vectorul t.

$a[i]$ =punctajul total maxim care se obtine in subarborele de radacina i, in cazul in care profesorul i participa la simpozion

$b[i]$ =punctajul total maxim care se obtine in subarborele de radacina i, in cazul in care profesorul i nu participa la simpozion

initial:

$a[i]=p[i]$, $i=1,2,\dots,n$

$b[i]=0$, $i=1,2,\dots,n$

$a[i]=p[i]$ + suma tuturor numerelor $b[j]$, cu i sef al lui j

(adica profesorul i participa la simpozion si deci profesorii care il au pe i ca sef nu participa)

$b[i]$ =suma tuturor numerelor $\max(a[j],b[j])$, cu i sef al lui j

(adica profesorul i nu participa la petrecere, si deci pot participa profesorii care il au ca sef direct pe i)

Se afiseaza $a[r]$.

DPA