

Olimpiada de Informatică – etapa locală
18 februarie 2023

Clasele a XI-a și a XII-a

Descrierea soluției – braduti

100 puncte

prof. Emanuela Cerchez
Colegiul Național "Emil Racoviță" Iași

Pentru $C=1$ este suficient să simulăm construirea lanțurilor, contorizându-le.

Pentru $C=2$.

Pentru a construi primul lanț se selectează 3 becuri dintre cele N existente. Acestea se montează în ordine în 3 poziții fixate, deci numărul de posibilități este combinări de N luate câte 3.

Pentru a construi al doilea lanț se selectează 5 beculețe dintre cele $N-3$ rămase (există combinări de $N-3$ luate câte 5 posibilități).

Pentru a construi al treilea lanț se selectează 7 beculețe dintre cele $N-3-5$ rămase (există combinări de $N-3-5$ luate câte 7 posibilități).

...

În total numărul de brazi diferiți va fi produsul combinărilor de la fiecare pas.

În funcție de implementarea modului de calcul al combinărilor se pot lua diferite punctaje.

Cuvinte cheie: combinatorică, numere mari

Teste:

1, 2 $C=1$ (5p/test)

3, 4, 5 $C=2$ rezultat long long int (se acordă 5 puncte pentru testele 3 și 4 și 10 puncte pentru testul 5).

6,7,8,9,10, 11 $C=2$, rezultat număr mare (se acordă 10 puncte pe test).

Descrierea soluției – smallworld

100 puncte

lector dr. Paul Diac
Facultatea de Informatică" Iași

Vom executa două parcurgeri DFS/BFS din rădăcina aleasă (de exemplu, nodul 1). În prima parcurgere calculez:

$hmax[i]$ = distanța maximă din subarborele cu rădăcina în nodul i de la i până la orice frunză din subarbore
 $= 1 + \max\{hmax[j] \mid j \text{ este fiu al lui } i\}$

În cea de a doua parcurgere calculez

$dtop[i]$ = lungimea maximă a unui lanț care se obține plecând din nodul i cel puțin o muchie în sus și apoi eventual în jos

$= \max(dtop[parinte(i)] + 1, \max(hmax[frate(i)])$ - pentru orice frate al nodului i)

Pentru punctaj maxim trebuie să evit iterarea tuturor fraților pentru orice nod, care ar putea duce la $O(N^2)$ pe un arbore în care nodurile au foarte multi frați. Fiind necesar doar fratele de $hmax[]$ este maxim, putem reține doar cei doi fii cu $hmax[]$ maxim.

Punctaje parțiale se pot obține pentru diferite alte abordări de complexitate $O(N^2)$ sau $O(N^3)$.