

Problema 3 – rotatii

100 puncte

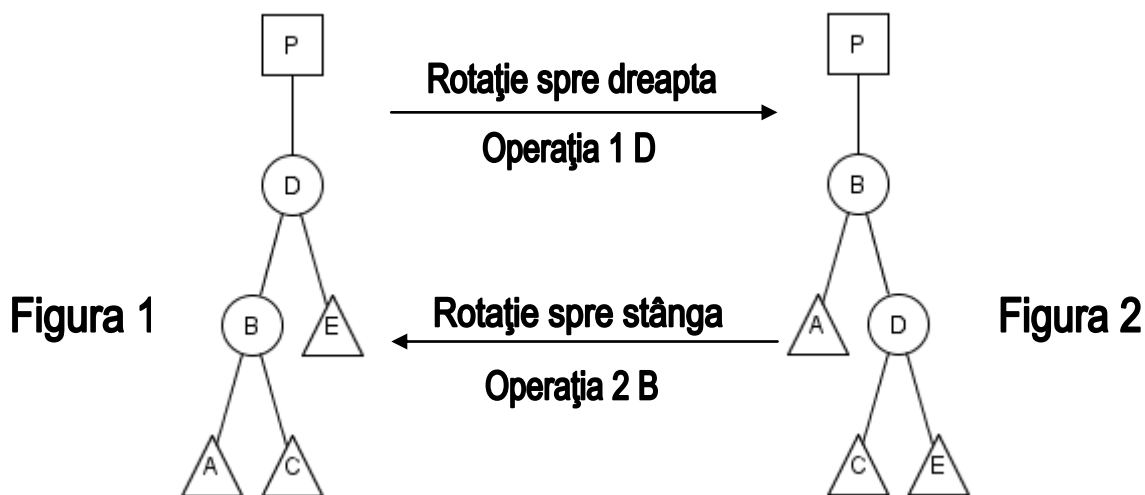
În timp ce făcea curat în Muzeul de Artă Modernă, Henry a găsit o sculptură formată din N bile numerotate cu numere naturale distincte de la 1 la N , atașate între ele prin $N-1$ bare. Perspicace, Henry a realizat că sculptura reprezintă un arbore binar care are următoarele proprietăți:

1. Cu excepția bilei aflate în vârful sculpturii (care este atașată de tavan), fiecare bilă X este atașată printr-o bară de o altă bilă P aflată deasupra ei. Astfel, vom spune că P este părintele lui X .
2. Fiecare bilă poate avea maxim 2 bile care se atașează sub ea: opțional una spre stânga (fiul stâng) și opțional una spre dreapta (fiul drept).
3. Dacă o bilă este numerotată cu un număr natural X , atunci toate bilele care sunt atașate de ea, direct sau indirect prin bara dinspre stânga (subarborele stâng) sunt numerotate cu valori mai mici decât X , iar toate bilele atașate de ea, direct sau indirect prin bara dinspre dreapta (subarborele drept) sunt numerotate cu valori mai mari decât X .

Ca parte a noilor facilități interactive ale muzeului, lângă sculptură se află o machetă mobilă a acesteia, formată tot din N bile numerotate de la 1 la N , atașate între ele prin $N-1$ bare. Deși bilele ce formează macheta sunt conectate diferit, aceasta respectă aceleași reguli (1, 2 și 3) ca și sculptura.

Deoarece a terminat curățenia, Henry se gândește acum să modifice unele conexiuni din machetă, astfel încât aceasta să aibă aceeași formă ca și sculptura (cu alte cuvinte, pentru fiecare X , $1 \leq X \leq N$, fiecare bilă numerotată cu X din machetă să fie conectată cu bile având exact aceleași numerotări ca ale bilelor conectate cu bila X din sculptură). Ca să facă lucrurile mai interesante, Henry se gândește să folosească doar două operații pentru a reazeza macheta:

1. Rotația spre dreapta în jurul bilei numerotate cu D : pentru două bile B și D , părintele P (care poate exista sau nu) al bilei D și subarborii A , C și E (care pot exista sau nu) conectați ca în figura 1, se refac legăturile astfel încât P , A , B , C , D și E să fie conectați ca în figura 2.
2. Rotația spre stânga în jurul bilei numerotate cu B : pentru două bile B și D , părintele P (care poate exista sau nu) al bilei B și subarborii A , C și E (care pot exista sau nu) conectați ca în figura 2, se refac legăturile astfel încât P , A , B , C , D și E să fie conectați ca în figura 1.



Pentru orice tip de rotație, toate celelalte legături între bilele machetei rămân neschimbate. La o privire atentă, se observă că după orice operație de rotație, macheta respectă în continuare regulile 1, 2 și 3.

Deoarece Henry nu se pricepe cu adevărat decât la curățenie, vă roagă pe voi să găsiți o serie de rotații care aduc macheta la aceeași formă ca și sculptura.

Date de intrare

Pe prima linie a fișierului de intrare `rotatii.in` se va găsi un număr natural N , reprezentând numărul de bile ce compun sculptura. Pe următoarele N linii se va găsi descrierea machetei. Astfel, pentru fiecare i , $1 \leq i \leq N$, pe linia $1 + i$ se vor găsi câte două numere naturale separate printr-un spațiu $ML[i]$, $MR[i]$, reprezentând fiul stâng, respectiv fiul drept al bilei etichetate cu i din machetă ($ML[i]$ și/sau $MR[i]$ pot fi 0 în cazul în care bila i nu are fiul corespunzător). În mod similar cu descrierea machetei, pe următoarele N linii se va găsi descrierea sculpturii. Astfel, pentru fiecare i , $1 \leq i \leq N$, pe linia $1 + N + i$ se vor găsi câte două numere naturale separate printr-un spațiu $SL[i]$, $SR[i]$, reprezentând fiul stâng, respectiv fiul drept al bilei etichetată cu i din sculptură ($SL[i]$ și/sau $SR[i]$ pot fi 0 în cazul în care bila i nu are fiul corespunzător).

Date de ieșire

Pe prima linie a fișierului de ieșire `rotatii.out` se va afișa un număr K , reprezentând numărul de rotații necesare pentru a aduce macheta la aceeași formă ca și sculptura. Pe următoarele K linii se vor afișa, în ordine, operațiile efectuate, sub forma:

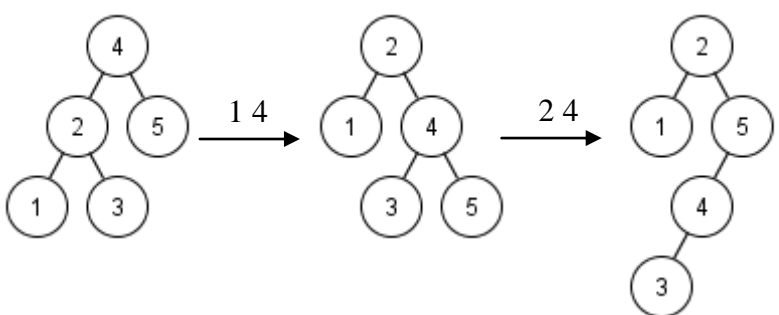
- 1 D, semnificând ca se efectuează o rotație spre dreapta în jurul bilei D din machetă (vezi figura);
- 2 B, semnificând ca se efectuează o rotație spre stânga în jurul bilei B din machetă (vezi figura).

Între 1 și D, respectiv 2 și B se va afla afișat exact un spațiu.

Restricții și precizări

- $1 \leq N \leq 1\,000\,000$
- K nu trebuie neapărat să fie minim.
- Pentru 50% din teste, $1 \leq N \leq 2\,000$
- Se vor acorda 70% din punctele pentru un test dacă operațiile afișate în fișierul de ieșire aduc macheta la forma sculpturii, iar programul rulează în limitele de timp și memorie indicate, dar $K > 2 \cdot N$.
- Se vor acorda 100% din punctele pentru un test dacă, în plus, $K \leq 2 \cdot N$.

Exemplu

rotatii.in	rotatii.out	Explicații
5 0 0 1 3 0 0 2 5 0 0 0 0 1 5 0 0 3 0 4 0	2 1 4 2 4	Se va efectua întâi o rotație spre dreapta în jurul lui 4, apoi o rotație spre stânga în jurul lui 4, după cum se poate vedea în figură: 

Timp maxim de execuție: 1.5 secunde/test.

Memorie totală disponibilă: 128 MB, din care 32 MB pentru stivă.

Dimensiune maximă a sursei: 25 KB.