

Državno natjecanje iz informatike

Srednja škola
Druga podskupina (3. i 4. razred) – Prvi dan natjecanja

4. svibnja 2022.

Zadaci

Ime zadatka	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Broj bodova
Rang	1 sekunda	512 MiB	30
Tenis	2 sekunde	512 MiB	50
Brodovi	5 sekundi	512 MiB	70
Ukupno			150



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



Ministarstvo
znanosti i
obrazovanja

Zadatak: Rang

Na natjecanju je sudjelovalo n natjecatelja označenih brojevima od 1 do n . Na konačnoj rang listi nije bilo dijeljenih mjesta, te su natjecatelji u nekom poretku zauzeli mjesta od najboljeg (prvog) do najlošijeg (n -tog).

Nakon što su se vratili u svoja sela i gradove, svaki natjecatelj prijateljima je dao izjavu oblika: *osvojio sam k -to mjesto*. Ta izjava može biti istinita ili lažna: ako je lažna, onda je dotični natjecatelj zapravo bio **lošiji** od k -tog mjesta.

Napišite program koji, samo na osnovi izjava svih natjecatelja, određuje koji su od njih **sigurno** govorili istinu.

Ulazni podatci

U prvom je retku prirodan broj n ($2 \leq n \leq 500\,000$), broj natjecatelja.

U idućem retku nalazi se n prirodnih brojeva iz intervala $[1, n]$. Ako je i -ti broj jednak k , to znači da je natjecatelj s oznakom i rekao da je osvojio k -to mjesto.

Ulazni podatci neće biti međusobno kontradiktorni, tj. postojat će barem jedna rang lista koja je u skladu s izjavama natjecatelja.

Izlazni podatci

U jedini redak ispišite razmakom odvojene oznake (poredane od najmanje do najveće) svih natjecatelja za koje sa sigurnošću možemo zaključiti da govore istinu. Ako takvih nema, ispišite 0.

Bodovanje

U testnim primjerima ukupno vrijednima 12 bodova vrijedit će $n \leq 8$.

U testnim primjerima ukupno vrijednima 21 bod vrijedit će $n \leq 1000$.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
3	3	5
1 1 1	1 2 3	4 4 1 3 1
izlaz	izlaz	izlaz
0	1 2 3	4

Pojašnjenje prvog probnog primjera: Svaki natjecatelj rekao je da je bio prvi. Ni za jednog natjecatelja ne možemo znati govori li istinu.

Pojašnjenje drugog probnog primjera: Ovdje je jedina mogućnost da su sva tri natjecatelja rekla istinu: natjecatelj 1 osvojio je prvo, natjecatelj 2 drugo, a natjecatelj 3 treće mjesto.

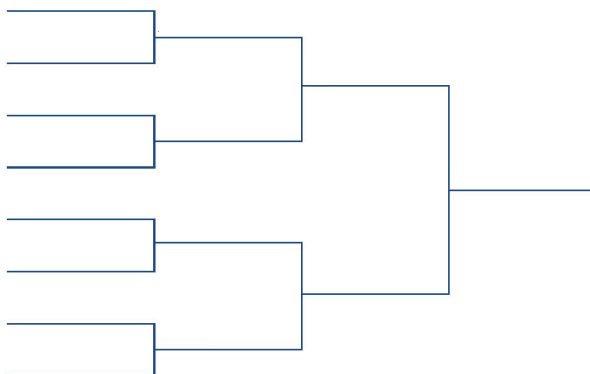
Pojašnjenje trećeg probnog primjera: Natjecatelji s oznakama 1 i 2 oba su rekli da su osvojili četvrto mjesto (od mogućih pet), pa zaključujemo da je jedan od njih zauzeo četvrto, a drugi od njih peto mjesto. To znači da je natjecatelj s oznakom 4, koji je rekao da je osvojio 3. mjesto, sigurno rekao istinu.

Zadatak: Tenis

“Da bi mogao igrati tenis, trebaš imati veliki reket”, savjet je to koji je Luisu davnih dana dao starješina. No Luis nažalost ima dvije lijeve ruke pa mu ni reket ne može pomoći.

Iako nije uspio kao igrač, njegova ljubav prema tenisu kroz godine nije jenjavala pa je svoju ulogu pronašao kao rukovoditelj teniskih turnira. Pretpostavljate, ni taj posao nije uspio izvršavati kako spada.

Na jednom teniskom turniru sudjelovalo je 2^N igrača. Igra se na ispadanje u klasičnoj turnir shemi kroz N kola (vidi sliku). Svaki teniski meč igra se na dva dobivena seta. Preciznije, rezultat meča između igrača A i B može biti 2:0, 2:1, 1:2 ili 0:2.



Turnir shema za turnir sa 3 kola u kojem sudjeluje 8 igrača.

Nakon turnira Luis je izgubio rezultate pojedinih mečeva, ali ima papir na kojem je zapisao ukupan broj dobivenih i izgubljenih setova za svakog igrača.

Pomozite Luisu rekonstruirati ždrijeb turnira te rezultate svakog meča. U slučaju više mogućih rješenja pronađite bilo koje.

Ulazni podatci

U prvom je retku prirodan broj N ($1 \leq N \leq 18$).

U sljedećih 2^N redaka nalaze se po dva nenegativna cijela broja W_i i L_i ($0 \leq W_i, L_i \leq 2N$), koji označuju redom broj dobivenih te broj izgubljenih setova igrača s oznakom i .

Igrači su označeni brojevima od 1 do 2^N .

Izlazni podatci

U prvi redak ispišite DA ako rješenje postoji ili NE ako rješenje ne postoji.

Ako rješenje postoji, u sljedećih $2^N - 1$ redaka ispišite rezultate mečeva turnira: najprije sve mečeve prvog kola, zatim sve mečeve drugog kola i tako dalje.

Rezultat meča opisujemo pomoću dva cijela broja A i B te nizom znakova C koji predstavlja rezultat meča između igrača s oznakama A i B .

Ispis će se smatrati neispravnim ako se u nekom kolu igrač pojavi više od jednom ili ako se u nekom kolu pojavi igrač koji je već ispao iz turnira u nekom od prethodnih kola.

Bodovanje

U testnim primjerima vrijednima ukupno 10 bodova, vrijedit će $N \leq 3$.

U testnim primjerima vrijednima dodatnih 15 bodova, vrijedit će $N \leq 10$.

U testnim primjerima vrijednima dodatnih 10 bodova, vrijedit će da je broj izgubljenih setova svakog igrača 0 ili 2.

Probni primjeri

ulaz

1
2 1
1 2

izlaz

DA
1 2 2:1

ulaz

2
1 2
0 2
4 1
3 3

izlaz

DA
3 2 2:0
4 1 2:1
3 4 2:1

Zadatak: Brodovi

Na obali jezera **kružnog** oblika nalazi se N gradova označenih brojevima od 1 do N u smjeru kazaljke na satu. Gradove je potrebno povezati brodskim linijama, a u tu svrhu moguće je koristiti ponude dviju kompanija označenih brojevima 1 i 2. Za svaka dva grada, točno jedna kompanija nudi izravnu dvosmjernu brodsku liniju između njih, a sve brodske linije imaju pravocrtnu putanju. Potrebno je odabrati točno $N - 1$ linija između nekih parova gradova tako da su zadovoljeni sljedeći uvjeti:

- sve linije odgovaraju ponudama iste kompanije;
- moguće je doći od svakog grada do svakog drugog koristeći odabrane linije;
- putanje nikojih se dviju linija ne sijeku.

Ponude kompanija nisu unaprijed poznate, no moguće je postaviti određeni broj upita o njima. Može se dokazati da će u danom broju upita uvijek biti moguće naći $N - 1$ linija sa željenim svojstvom.

Interakcija

Ovo je interaktivni zadatak. Prije interakcije sa standardnog ulaza pročitajte prirodne brojeve N i Q odvojene razmakom, redom broj gradova te maksimalan broj upita koje vaš program smije postaviti.

Nakon toga, vaš program može postavljati upite pisanjem na standardni izlaz. Svaki upit treba biti ispisan u zasebnom retku u obliku “? a b ”, pri čemu su a i b različiti prirodni brojevi između 1 i N (uključivo). Nakon svakog ispisanog upita, vaš program treba napraviti *flush* izlaza te sa standardnog ulaza pročitati odgovor na upit – broj 1 ili 2 ovisno o tome koja kompanija nudi liniju između gradova a i b . Vaš program smije postaviti najviše Q ovakvih upita.

Kada vaš program pronađe željene linije, treba na standardni izlaz ispisati redak oblika “! k ” gdje je k oznaka kompanije kojoj pripadaju odabrane linije. Nakon toga, vaš program treba u sljedećih $N - 1$ redaka ispisati odabrane linije. Za svaku liniju treba u zasebnom retku standardnog izlaza ispisati oznake gradova koje ona povezuje odvojene razmakom.

Napomene: Putem sustava za evaluaciju možete preuzeti primjere izvornih kodova koji na ispravan način obavljaju interakciju, uključujući *flush* izlaza.

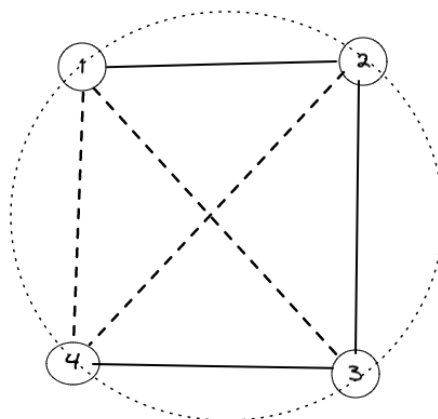
Bodovanje

podzadatak	broj bodova	ograničenja
1	14	$3 \leq N \leq 12, Q = \frac{N(N-1)}{2}$
2	14	$3 \leq N \leq 300, Q = \frac{N(N-1)}{2}$
3	21	$3 \leq N \leq 5000, Q = 2N$
4	21	$3 \leq N \leq 100\,000, Q = 2N$

Ponude kompanija u pojedinom primjeru nisu nužno unaprijed zadane: moguće je da ih server (program koji odgovara na upite) zadaje ovisno o samim upitima, pri čemu će odgovori biti konzistentni u slučaju višestrukih pitanja za isti par gradova.

Primjer interakcije

Izlaz	Ulaz
	4 6
? 1 2	1
? 1 3	2
? 1 4	2
? 2 3	1
? 2 4	2
? 3 4	1
! 1	
1 2	
2 3	
3 4	



Slika prikazuje primjer lijevo. Pune dužine predstavljaju ponude kompanije 1, a crtkane dužine ponude kompanije 2.