

Državno natjecanje iz informatike

Srednja škola

Druga podskupina (3. i 4. razred) – Drugi dan natjecanja

20. travnja 2023.

Zadaci

Ime zadatka	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Broj bodova
Vandal	1 sekunda	512 MiB	50
Ograda	1 sekunda	512 MiB	60
Žemlja	2 sekunde	512 MiB	90
Ukupno			200



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



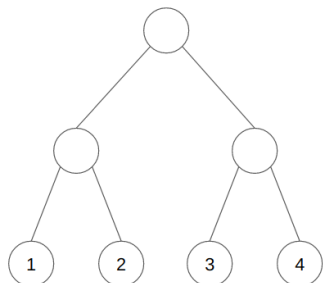
HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



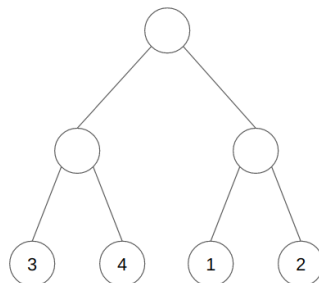
Ministarstvo
znanosti i
obrazovanja

Zadatak: Vandal

Nakon što je njegov Chelsea izgubio od Real Madrida, Ivan odluči vandalizirati Marinovo stablo. Marin u svom dvorištu ima potpuno binarno stablo koje ima N listova. U najlijevijem listu upisan je broj 1, u drugom najlijevijem broj 2, itd. U čvorovima koji nisu listovi nije upisan niti jedan broj.



(a) Slika 1: stablo na početku



(b) Slika 2: stablo nakon operacije

Ivan vandalizira Marinovo stablo nizom operacija. U jednoj operaciji on odabere neki čvor koji **nije list** te zamjeni njegovo lijevo i desno dijete, tj. ono dijete koje je do sada bilo lijevo, nakon operacije je desno, a ono koje je bilo desno, nakon operacije je lijevo. Na drugoj slici možete vidjeti kako izgleda početno stablo nakon što je Ivan svoju operaciju izvršio nad korijenom stabla.

Nakon što je izvršio jako puno operacija, Ivan otiđe do Marina te mu prizna vandaliziranje stabla. Marin, sav izbezumljen, ga pita kako sada izgleda njegovo stablo.

*"Neću ti reći. Možeš me pitati najviše Q pitanja oblika: **Nalazi li se u a -tom listu s lijeva broj b ? pa možda tako saznaš."***

Marin bi htio čim prije saznati kako izgleda njegovo stablo pa moli Vas za pomoć.

Interakcija

Prije interakcije s Ivanom, potrebno je učitati prirodne brojeve N i Q .

Nakon učitavanja brojeva N i Q moguće je postavljati pitanja oblika " $? a b$ " na standardan izlaz. Mora vrijediti $1 \leq a, b \leq N$.

Nakon svakog upita na standardni ulaz dobivate cijeli broj x koji je jednak 1 ako je Ivanov odgovor na pitanje DA ili 0 ako je njegov odgovor na pitanje NE. Nakon svakog izdanog upita obavezno napravite flush izlaza, te pročitajte odgovor sa standardnog ulaza.

Ukupni broj upita ne smije biti veći od Q .

Kada odredite kako izgleda Marinovo stablo, ispišite " $! p_1 p_2 \dots p_n$ " na standardni izlaz, gdje p_i označava broj koji je zapisan u i -tom listu s lijeva u Marinovom stablu. Zatim napravite flush izlaza, te završite izvođenje svog programa.

Napomena: Za flush izlaza u C++-u možete koristiti `fflush(stdout)` ili `cout « flush`, a u Python-u `stdout.flush()`.

Bodovanje

Podzadatak	Bodovi	Ograničenja
1	4	$1 \leq N \leq 4, Q = 16$
2	7	$1 \leq N \leq 128, Q = 8128$
3	14	$1 \leq N \leq 128, Q = 896$
4	25	$1 \leq N \leq 128, Q = 448$

Primjer interakcije

U probnom su primjeru u listovima s lijeva na desno upisani brojevi 2, 1, 3 i 4.

Izlaz	Ulaz	Napomena
	4 10	Unosimo broj listova $N = 4$ i maksimalni dopušteni broj pitanja Q .
? 1 1	0	U prvom listu s lijeva ne nalazi se broj 1.
? 1 2	1	U prvom listu s lijeva se nalazi broj 2.
? 2 1	1	U drugom listu s lijeva se nalazi broj 1.
? 3 3	1	U trećem listu s lijeva se nalazi broj 3.
? 3 4	1	U četvrtom listu s lijeva se nalazi broj 4.
! 2 1 3 4		Zaključujemo da u prvom listu s lijeva piše broj 2, u drugom 1, u trećem 3 i u četvrtom 4.

Zadatak: Ograda

Nakon što je za velike pare prodao svoju aplikaciju jednoj poznatoj svjetskoj IT tvrtci, Matej je na obroncima Bilogore sagradio dvorac. Jedan dio zemljište oko dvorca ogradio je ogradom duljine N metara. Kako jako voli boje, a postavljena ograda je bila bijela, odlučio je ogradu obojati koristeći K boja koje je našao u dvorcu. Kako bi bojanje bilo zanimljivije, za neke dijelove ograde zadao je s koliko različitih boja u tom dijelu ograda smije biti obojana. Svaki metar ograde obojat će u jednu od K boja, a u snu mu se pojavilo Q uvjeta, „Od L -itog do R -tog metra smije se nalaziti najviše X_i različitih boja”. Napišite program koji će za zadane ulazne podatke ispisati na koliko se načina može obojati cijela ograda.

Ulazni podatci

U prvom su retku prirodni brojevi N, K i cijeli broj Q , brojevi iz teksta zadatka.

U sljedećih Q redaka nalaze se brojevi L_i, R_i, X_i ($1 \leq L_i \leq R_i \leq N, 0 \leq X_i \leq K$).

Izlazni podatci

U jedini redak ispišite traženi broj modulo 998244353.

Bodovanje

Podzadatak	Bodovi	Ograničenja
1	6	$1 \leq N, K \leq 4, 0 \leq Q \leq 20$
2	17	$1 \leq N, K \leq 11, 0 \leq Q \leq 20$
3	37	$1 \leq N, K \leq 21, 0 \leq Q \leq 20$

Probni primjeri

ulaz

3 6 1

1 2 1

izlaz

36

ulaz

4 3 2

1 2 1

2 4 2

izlaz

21

Pojašnjenje prvog probnog primjera: Matej može prva dva metra obojati u bilo koju od 6 boja te zadnji metar u bilo koju od 6 boja, time ukupno dobivši 36 mogućnosti.

Zadatak: **Žemlja**

Znanstvenici su u udaljenoj galaksiji otkrili planet Žemlja. Za razliku od našeg planeta, Žemlja je ravna ploča. Također, za razliku od našeg planeta, tamo se razina vode spušta umjesto da raste.

Planet možemo zamisliti kao ploču (matricu) sa N redaka i 3 stupca. Na početku su sva polja poplavljena, tj. neprohodna.

Promatramo planet kroz Q dana. Svaki dan jedno polje postane prohodno (više nije poplavljeno).

Na kraju svakog dana, naše znanstvenike zanima koliko je istovremeno najviše **disjunktnih** puteva koji prolaze prohodnim poljima moguće načiniti, tako da svaki put počinje u prvom stupcu, a završava u zadnjem. Kretanje je dozvoljeno u 4 smjera.

Ulazni podatci

Prvi redak sadrži prirodne brojeve N i Q , veličina planeta te broj dana.

Sljedećih Q redaka sadrže po dva cijela broja: x_i ($1 \leq x_i \leq N$) i y_i ($1 \leq y_i \leq 3$), koji označuju redak i stupac polja koje je postalo prohodno i -ti dan. Svako od Q polja je međusobno različito.

Izlazni podatci

Ispišite Q redaka. U i -tom retku ispišite najveći mogući broj puteva nakon i dana.

Bodovanje

U svim testnim primjerima vrijedit će $1 \leq Q \leq 3 \cdot N$

Podzadatak	Bodovi	Ograničenja
1	15	$1 \leq N \leq 3\,000$
2	8	$1 \leq N \leq 200\,000$, $N \leq Q$, prvih N dana su polja u prvom stupcu
2	6	$1 \leq N \leq 200\,000$, poplavljena polja su sortirana po retku pa po stupcu
2	6	$1 \leq N \leq 200\,000$, poplavljena polja su sortirana po stupcu pa po retku
3	55	$1 \leq N \leq 200\,000$

Probni primjeri

ulaz

3 7
1 2
3 3
2 2
3 2
2 1
1 3
1 1

izlaz

0
0
0
0
1
1
2

ulaz

3 7
1 3
2 2
3 3
3 2
2 3
3 1
1 1

izlaz

0
0
0
0
0
1
1

ulaz

4 12
4 1
1 3
4 2
1 2
3 1
2 2
1 1
3 3
3 2
4 3
2 1
2 3

izlaz

0
0
0
0
0
0
0
1
1
2
3
3
4