



Prvi izborni ispit

3. svibnja 2025.

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
Hijerarhija	1 sekunda	1024 MiB	100
Promet	2 sekunde	1024 MiB	100
Vrsta	1 sekunda	512 MiB	100
Ukupno			300



Zadatak Hijerarhija

Bliže se lokalni izbori!

Prije promjene vlasti potrebno je podijeliti bonuse u jednom neimenovanom odjelu gradske uprave. Hijerarhiju uprave možemo predstaviti stablom u kojem je čvor 1 označen kao direktor, a izravni šef svakog zaposlenika je njegov roditelj u stablu.

Ako i -ti zaposlenik dobije bonus u iznosu od barem c_i , njegova će se produktivnost u sljedećoj godini povećati za p_i , dok u suprotnom ostaje nepromijenjena. Nije nužno da svi zaposlenici dobiju bonus, ali za svakog zaposlenika koji dobije bonus mora vrijediti da je i njegov izravni šef dobio barem neki pozitivan bonus (makar u iznosu 1).

Odredite najveće moguće povećanje ukupne produktivnosti odjela ako je ukupan iznos proračuna za bonuse najviše K .

Ulazni podaci

U prvom retku su prirodni brojevi N i K .

U drugom je retku $N - 1$ brojeva s_i ($1 \leq s_i \leq i$) gdje i -ti broj označava izravnog šefa $i + 1$ -tog radnika.

U trećem je retku N brojeva p_1, p_2, \dots, p_N .

U četvrtom je retku N brojeva c_1, c_2, \dots, c_N .

Izlazni podaci

U jedini redak ispišite najveće moguće povećanje produktivnosti uz zadani proračun.

Bodovanje

U svim podzadacima vrijedi $2 \leq N \leq 5\,000$ i $1 \leq K \leq 5\,000$.

Za sve $i = 1, \dots, N$ vrijedi da je $1 \leq p_i \leq 10^5$ i $1 \leq c_i \leq 5\,000$.

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	4	$N \leq 20$
2	7	$c_i = 1$ za sve i i dodatno ako je j šef od i tada $p_j \geq p_i$.
3	23	Za sve $i < N$, izravan šef od $i + 1$ je i .
4	13	$N, K \leq 500$
5	18	$N \leq 100$
6	35	Nema dodatnih ograničenja.



Probni primjeri

ulaz

2 100
1
10 10
101 100

izlaz

0

ulaz

5 7
1 1 2 2
2 1 2 3 3
4 2 4 2 3

izlaz

6

ulaz

4 9
1 2 2
3 4 4 2
2 5 5 4

izlaz

7

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Primjer valjane dodjele bonusa je sljedeći: zaposlenici dobiju redom 1, 1, 0, 2 i 3 bonusa.

Dodjela 1, 1, 1, 2, 3 nije valjana jer ukupni broj dodijeljenih bonusa premašuje dozvoljeni proračun.

Dodjela 0, 1, 1, 2, 3 također nije valjana jer je zaposlenik 2 dobio bonus, a njegov izravni šef nije.



Zadatak Promet

Sve vrvi od različitih prometnih planova, a malog Ivicu zanima samo jedno pitanje, koliko će mu zanimljiv biti put do škole!

Možemo zamisliti da se Zagreb sastoji od N kvartova označenih brojevima od 1 do N . Između nekih parova kvartova i te j (gdje $i < j$) postoje jednaosmjerne ulice. *Prometni plan* sastoji se od nekog skupa takvih jednosmjernih ulica.

Ivičina kuća nalazi se u kvartu 1, a škola u kvartu N . Sada ga zanima, za svaki K od 0 do N , koliko postoji prometnih planova, tako da broj kvartova koji se nalaze na **nekom** mogućem putu od kvarta 1 do kvarta N je **točno** K .

Kako su ti brojevi možda jako veliki, zanima ga njihov ostatak pri dijeljenju s P .

Ulazni podaci

U prvom retku su prirodni brojevi N i P .

Izlazni podaci

U jedini redak ispišite $N + 1$ brojeva gdje i -ti broj predstavlja broj prometnih planova s $i - 1$ bitnih kvartova modulo P .

Bodovanje

U svim podzadacima vrijedi $2 \leq N \leq 2000$ i $10^8 \leq P \leq 10^9 + 100$, P je prost broj.

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	4	$N \leq 7$
2	7	$N \leq 18$
3	23	$N \leq 50$
4	13	$N \leq 100$
5	18	$N \leq 300$
6	35	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

2 1000000007

izlaz

1 0 1

ulaz

3 1000000007

izlaz

3 0 3 2

ulaz

5 1000000007

izlaz

183 0 183 286 250 122



Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Vrijedi $K = 0$ za prometne planove

- $\{\}$
- $\{(1, 2)\}$
- $\{(2, 3)\}$

Vrijedi $K = 2$ za prometne planove

- $\{(1, 3)\}$
- $\{(1, 3), (1, 2)\}$
- $\{(1, 3), (2, 3)\}$

Vrijedi $K = 3$ za prometne planove

- $\{(1, 2), (2, 3)\}$
- $\{(1, 2), (1, 3), (2, 3)\}$



Zadatak Vrsta

Mirko ima skrivenu permutaciju p_1, p_2, \dots, p_N brojeva od 1 do N . Njegov prijatelj Slavko želi otkriti tu permutaciju, no Mirko će mu odgovarati samo na pitanja određenog oblika.

Slavko može odabrati bilo koji podniz permutacije, tj. segment p_i, p_{i+1}, \dots, p_j ($1 \leq i < j \leq N$), i pitati Mirka na kojoj se poziciji nalazi drugi najveći broj u tom segmentu. Mirko mu tada odmah odgovori s traženom pozicijom.

Nakon što mu je odgovorio na sva pitanja, Mirko je odlučio ispitati Slavkovo znanje. Postavit će mu Q upita istoga oblika, a od njega će očekivati da za svaki da točan odgovor.

Slavko ne zna Mirkova pitanja unaprijed, a kako ga ne bi razljutio, želi ga pitati što je moguće manje pitanja. Točnije, Slavko smije postaviti Mirku upit najviše K puta. Pomozite Slavku postaviti pitanja i zatim odgovoriti na Mirkove upite.

Interakcija

Ovo je interaktivni zadatak. Vaš program treba uspostaviti dijalog s programom izrađenim od strane organizatora.

Na početku, vaš program treba sa standardnog ulaza učitati broj N , duljinu permutacije.

Zatim može slati upite ispisivanjem na standardni izlaz. Svaki upit mora biti ispisan u zaseban redak i imati oblik " $? \ i \ j$ ", gdje su i i j prirodni brojevi za koje vrijedi $1 \leq i < j \leq N$. Brojevi i i j predstavljaju granice podniza za koji Slavko želi znati odgovor. Vaš program smije postaviti najviše K ovakvih upita.

Nakon svakog ispisanog upita, program mora napraviti *flush* izlaza te sa standardnog ulaza učitati odgovor na upit — poziciju k za koju vrijedi $i \leq k \leq j$.

Kada završi s postavljanjem vlastitih upita, program treba ispisati znak "!" kako bi označio kraj Slavkovih pitanja i zatim napraviti *flush* izlaza.

Nakon toga, potrebno je učitati prirodan broj Q — broj Mirkovih upita. Zatim treba učitati Q upita, svaki u obliku " $a \ b$ ", gdje su a i b prirodni brojevi za koje vrijedi $1 \leq a < b \leq N$. Nakon učitavanja svih Q upita, za svaki je potrebno ispisati prirodan broj k — poziciju drugog najvećeg elementa u podnizu p_a, \dots, p_b .

Nakon ispisa odgovora na sve upite, vaš program treba napraviti *flush* izlaza. Kada odgovori na posljednji upit, program može završiti izvođenje.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	6	$N \leq 64$
2	10	Ne postoji i takav da je $p_i < \min\{p_{i-1}, p_{i+1}\}$
3	11	$p_1 = N$
4	13	Ne postoji i takav da je $p_i > \max\{p_{i-1}, p_{i+1}\}$
5	26	$N \leq 256$
6	34	Nema dodatnih ograničenja.



Primjer interakcije

Pretpostavimo Mirko ima permutaciju 2 1 4 3.

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