

Županijsko natjecanje iz informatike

Srednja škola
Prva podskupina (1. i 2. razred)

13. veljače 2026.

Zadatci

Ime zadatka	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Broj bodova
Astronaut	1 sekunda	512 MiB	30
Inspektor	2 sekunde	512 MiB	50
Matrica	1 sekunda	512 MiB	60
Prevoditelj	2 sekunde	512 MiB	60
Ukupno			200



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo znanosti,
obrazovanja i mladih

Zadatak: Astronaut

Armstrongov broj je prirodni broj N koji ima K znamenki, i za koji vrijedi da je zbroj znamenki potenciranih na K -ti stupanj jednak broju N .

Primjeri takvih brojeva su 153 (jer je $1^3 + 5^3 + 3^3 = 153$) i 9474 (jer je $9^4 + 4^4 + 7^4 + 4^4 = 9474$).

Zadan je prirodan broj N . Vaš je zadatak izračunati zbroj znamenki broja N potenciranih na broj znamenki broja N . Ako je taj zbroj jednak broju N , ispišite riječ **ASTRONAUT**, a u suprotnom ispišite apsolutnu vrijednost razlike između broja N i dobivenog zbroja.

Ulazni podaci

U prvom redu nalazi se prirodni broj N ($1 \leq N \leq 10^{18}$), iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U prvi red ispišite **ASTRONAUT** ili traženu razliku.

Bodovanje

U testnim primjerima vrijednima 6 bodova, N ima dvije ili manje znamenke.

U testnim primjerima vrijednima dodatnih 8 bodova, N ima 4 ili manje znamenki.

U testnim primjerima vrijednima dodatnih 10 bodova, N ima 9 ili manje znamenki.

Primjeri test podataka

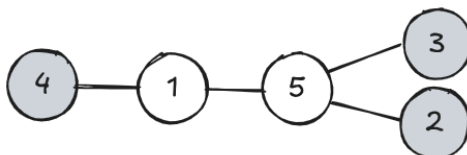
ulaz	ulaz	ulaz
153	154	9
izlaz	izlaz	izlaz
ASTRONAUT	36	ASTRONAUT

Pojašnjenje trećeg probnog primjera:

Broj 154 ima tri znamenke, a $1^3 + 5^3 + 4^3 = 190$. Apsolutna razlika između 154 i 190 je 36.

Zadatak: Inspektor

Graf se sastoji od čvorova i bridova koji spajaju parove čvorova. Stablo je poseban graf u kojem između svaka dva čvora postoji točno jedan put, odnosno graf nema cikluse. Stablo s N čvorova ima točno $N - 1$ bridova. List je čvor koji je spojen samo s još jednim drugim čvorom.



*Ilustracija prikazuje prvi probni primjer.
Osjenčani čvorovi su listovi u početnom stablu.*

Prüferov kod je jedinstven način zapisivanja stabla pomoću niza od $N - 2$ broja. Postupak generiranja koda provodi se ponavljanjem sljedećih koraka dok u grafu ne ostanu samo **dva** čvora:

1. Pronađi list s najmanjom oznakom.
2. Zapiši oznaku čvora s kojim je taj list izravno povezan.
3. Trajno ukloni taj list i njegovu pripadajuću vezu iz grafa.

Zadano je stablo s N čvorova. Vaš je zadatak ispisati njegov *Prüferov kod*.

Ulazni podaci

U prvom retku je prirodan broj N ($3 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$), broj čvorova u stablu.

U sljedećih $N - 1$ redaka su po dva prirodna broja u_i i v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n, u_i \neq v_i$) koji označavaju da postoji brid između čvorova u_i i v_i .

Ulazni podaci su takvi da opisuju stablo. Nijedan brid se ne pojavljuje više od jednom.

Izlazni podaci

U prvi red ispišite $N - 2$ broja koji čine Prüferov kod zadanog stabla.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	9	Stablo je <i>zvijezda</i> , tj. postoji čvor koji je povezan sa svim ostalima.
2	11	Stablo je <i>lanac</i> , tj. svaki čvor je povezan s najviše dva druga čvora.
3	13	$N \leq 1000$
4	17	Nema dodatnih ograničenja.

Primjeri test podataka

ulaz

5
4 1
1 5
5 3
5 2

izlaz

5 5 1

ulaz

5
5 1
1 4
2 3
3 4

izlaz

3 4 1

ulaz

7
1 6
1 5
3 1
5 4
3 2
2 7

izlaz

5 1 1 3 2

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Kao što je vidljivo iz ilustracije iz zadatka, u početnom stablu listovi imaju oznake 2, 3 i 4. Najmanja oznaka lista je 2, taj list ćemo iz stabla maknuti i u kod upisati oznaku njegovog susjeda 5. U idućem koraku listovi su 3 i 4, dakle maknut ćemo list 3 i upisati u kod oznaku njegovog susjeda 5. U zadnjem koraku listovi stabla su 4 i 5. Maknut ćemo list s oznakom 4 i upisati u kod oznaku njegovog susjeda 1.

Zadatak: Matrica

Mirko gradi matricu brojeva. Na početku ima matricu dimenzija 1×1 u kojoj je upisan broj 0. Zatim izvodi ukupno N poteza. U svakom potezu Mirko doda točno jedan novi redak ili jedan novi stupac u matricu. Novi stupac se uvijek dodaje uz lijevi ili desni rub matrice, a novi redak uz gornji ili donji rub matrice.

U sve ćelije koje su dodane u i -tom potezu upisuje se broj i , dok sve ostale, već postojeće ćelije ostaju nepromijenjene.

Nakon svih N poteza dobije se konačna matrica. Ćelija koja se nalazi u i -tom retku odozgo i j -tom stupcu slijeva označava se s (i, j) .

Mirko zatim odabere pravokutnik u konačnoj matrici zadan s četiri cijela broja (i_1, j_1, i_2, j_2) . Taj pravokutnik sadrži sve ćelije (i, j) za koje vrijedi $i_1 \leq i \leq i_2$ i $j_1 \leq j \leq j_2$.

Kolika je suma vrijednosti u svim ćelijama koje se nalaze unutar Mirkovog pravokutnika?

Ulazni podaci

U prvom retku nalazi se prirodan broj N ($1 \leq N \leq 5 \cdot 10^5$), broj poteza.

U drugom retku nalaze se četiri prirodna broja i_1, j_1, i_2, j_2 ($1 \leq i_1 \leq i_2 \leq R$, $1 \leq j_1 \leq j_2 \leq S$), koordinate pravokutnika u konačnoj matrici, gdje su R i S broj redaka i stupaca te matrice.

U trećem retku nalazi se N brojeva $t_1, t_2, \dots, t_N$ ($1 \leq t_i \leq 4$), pri čemu:

- $t_i = 1$ označava dodavanje stupca uz desni rub matrice,
- $t_i = 2$ dodavanje retka uz donji rub matrice,
- $t_i = 3$ dodavanje stupca uz lijevi rub matrice,
- $t_i = 4$ dodavanje retka uz gornji rub matrice.

Izlazni podaci

U prvom i jedinom retku ispišite traženi zbroj vrijednosti u zadanom pravokutniku.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$N \leq 100$
2	8	$t_i = 1$ ili $t_i = 3$ za svaki i
3	19	$t_i = 1$ ili $t_i = 2$ za svaki i
4	11	$i_1 = i_2$ i $j_1 = j_2$
5	12	Nema dodatnih ograničenja.

Primjeri test podataka

ulaz

6
2 2 4 3
1 2 3 4 1 2

izlaz

17

ulaz

6
1 2 4 4
1 1 2 1 2 2

izlaz

50

ulaz

8
3 2 5 4
3 3 4 2 2 1 4 2

izlaz

37

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Potezi su redom: $t_1 = 1$ (stupac desno), $t_2 = 2$ (redak dolje), $t_3 = 3$ (stupac lijevo), $t_4 = 4$ (redak gore), $t_5 = 1$ (stupac desno), $t_6 = 2$ (redak dolje). Čelije dodane u pojedinom potezu označene su podebljano.

$$\begin{array}{ccccccc}
 0 & \rightarrow & 0 & 1 & \rightarrow & \begin{array}{cc} 0 & 1 \\ \mathbf{2} & \mathbf{2} \end{array} & \rightarrow & \begin{array}{ccc} \mathbf{3} & 0 & 1 \\ \mathbf{3} & 2 & 2 \end{array} \\
 & & \begin{array}{ccc} \mathbf{4} & \mathbf{4} & \mathbf{4} \end{array} & \rightarrow & \begin{array}{ccc} 4 & 4 & 4 \end{array} & \begin{array}{c} \mathbf{5} \\ \mathbf{5} \end{array} & \rightarrow & \begin{array}{ccc} 4 & 4 & 4 \\ 3 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \end{array} & \begin{array}{c} 5 \\ 5 \\ 5 \end{array} \\
 & \rightarrow & \begin{array}{ccc} 3 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \end{array} & \rightarrow & \begin{array}{ccc} 3 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \end{array} & \begin{array}{c} \mathbf{5} \\ \mathbf{5} \end{array} & \rightarrow & \begin{array}{ccc} 3 & 2 & 2 \\ \mathbf{6} & \mathbf{6} & \mathbf{6} \end{array} & \begin{array}{c} 5 \\ 5 \\ 5 \end{array}
 \end{array}$$

Traženi pravokutnik zadan je s $(i_1, j_1, i_2, j_2) = (2, 2, 4, 3)$. To su ćelije označene okvirom u donjoj matrici:

4	4	4	5
3	0	1	5
3	2	2	5
6	6	6	6

Njihov zbroj iznosi $0 + 1 + 2 + 2 + 6 + 6 = 17$.

Zadatak: Prevoditelj

Definiran je jednostavan programski jezik *BROJKO*. Program napisan u tom jeziku koristi jedan interni brojač, čija je početna vrijednost 0, te se taj brojač može povećavati pomoću naredbi i petlji.

Programski jezik *BROJKO* sadrži točno tri vrste naredbi:

1. `PONOVI ime_varijable broj_ponavljanja`:
2. `POVECAJ prirodan_broj`
3. `POVECAJ ime_varijable`

Naredba `PONOVI v t`: predstavlja petlju koja se izvršava točno t puta. Tom se naredbom inicijalizira varijabla v , koja tijekom izvođenja petlje redom poprima vrijednosti $v = 0, 1, 2, \dots, t-1$.

Varijabla v definirana je samo unutar bloka te petlje i svih blokova ugniježđenih unutar nje. Ime varijable koje se koristi u naredbi `PONOVI` ne smije biti već definirano u nekoj vanjskoj aktivnoj petlji.

Naredba `POVECAJ x`, gdje je x prirodan broj, povećava interni brojač za x . Naredba `POVECAJ v`, gdje je v ime varijable, povećava interni brojač za trenutnu vrijednost varijable v . U svakoj takvoj naredbi varijabla v mora biti definirana u nekoj petlji koja sadrži taj redak.

Naredbe se mogu ugniježđivati. Ugniježđivanje se određuje pomoću uvlaka (razmaka na početku redaka). Prvi redak programa nema uvlaku. Svaki blok predstavlja uvlaku od točno jednog razmaka. Nakon naredbe tipa `PONOVI ...`, sljedeći redak ima uvlaku točno za jedan razmak veću od trenutne. Nakon naredbi tipa `POVECAJ ...`, sljedeći redak može imati uvlaku manju ili jednaku trenutnoj, pri čemu manja uvlaka označava izlazak iz jednog ili više blokova.

Svaka linija programa napisana u jeziku *BROJKO* sadrži jednu od tri navedene naredbe kojoj može prethoditi uvlaka.

Zadan je ispravan program napisan u jeziku *BROJKO*, koji poštuje sva prethodno opisana pravila. Odredite konačnu vrijednost internog brojača nakon izvršavanja cijelog programa.

Ulazni podaci

U prvom retku nalazi se prirodan broj N ($1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$), broj linija programa.

U sljedećih N redaka nalazi se po jedna linija ispravnog programa u jeziku *BROJKO*, zajedno s pripadnom uvlakom.

Dodatno vrijedi:

- $1 \leq \text{broj_ponavljanja} \leq 10$,
- $1 \leq \text{prirodan_broj} \leq 10$,
- ime svake varijable sastoji se od 1 do 4 mala slova engleske abecede,
- duljina svake uvlake je manja ili jednaka 10

Izlazni podaci

U prvom i jedinom retku ispišite konačnu vrijednost internog brojača nakon izvršavanja cijelog programa.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	8	Naredba tipa 1 (PONOVI . . . :) se ne pojavljuje.
2	13	Nema ugniježdivanja petlji (duljina uvlake je najviše 1).
3	18	Naredba tipa 3 (POVECAJ ime_varijable) se ne pojavljuje i $N \leq 1000$.
4	10	$N \leq 5000$
5	11	Nema dodatnih ograničenja.

Primjeri test podataka

ulaz

```
5
PONOVI i 5:
POVECAJ 1
PONOVI j 2:
POVECAJ i
POVECAJ 2
```

izlaz

35

ulaz

```
8
PONOVI a 4:
POVECAJ 1
PONOVI b 3:
POVECAJ 2
PONOVI c 2:
POVECAJ 3
POVECAJ 4
POVECAJ 5
```

izlaz

121

ulaz

```
12
PONOVI idx 3:
POVECAJ 1
PONOVI temp 2:
POVECAJ idx
POVECAJ temp
POVECAJ 2
PONOVI temp 4:
POVECAJ temp
PONOVI k 10:
POVECAJ 3
POVECAJ 1
POVECAJ 10
```

izlaz

158

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Program započinje petljom **PONOVI i 5**, u kojoj varijabla **i** redom poprima vrijednosti 0, 1, 2, 3 i 4. U svakoj iteraciji najprije se izvršava naredba **POVECAJ 1**, čime se interni brojač poveća za 1.

Zatim slijedi unutarnja petlja **PONOVI j 2**, koja se za svaku od tih vrijednosti varijable **i** izvršava dva puta. Tijekom izvođenja te unutarnje petlje, vrijednost varijable **i** ostaje ista, te se naredba **POVECAJ i** svaki put izvršava s trenutnom vrijednošću **i** (redom 0, 1, 2, 3 i 4).

Nakon završetka unutarnje petlje, u svakoj iteraciji vanjske petlje još se izvršava naredba **POVECAJ 2**. Nakon što se vanjska petlja izvrši za sve vrijednosti varijable **i**, program završava. Konačna vrijednost internog brojača u ovom primjeru iznosi 35.