

Olimpijada znanja 2016
Takmičenje iz programiranja za učenike osnovnih škola
Rješenja zadataka

Zadatak 1 – Uglovi

Ana je učila iza matematike kako se sabiraju i oduzimaju uglovi. Sada mora da izvježba te dvije operacije, ali ima problema kada se mjere uglova zadaju preko stepena, minuta i sekundi. Pomozite Ani i napišite program koji od većeg ugla oduzima manji i štampa razliku.

Ulaz: Prvi red sadrži tri pozitivna cijela broja s_1 , m_1 i n_1 – redom stepene, minute i sekunde prvog ugla. Drugi red sadrži tri pozitivna cijela broja s_2 , m_2 i n_2 – redom stepene, minute i sekunde drugog ugla ($0 \leq s_1, s_2 < 180$, $0 \leq m_1, m_2, n_1, n_2 \leq 59$).

Izlaz: Štampati u jednom redu tri cijela broja: stepene minute i sekunde razlike većeg i manjeg ugla.

Primjer:

Ulaz	Izlaz
35 45 18 45 48 33`	10 3 15
25 48 33 35 45 18	9 56 45

RJEŠENJE: Oba ugla se pretvore u sekunde, oduzme se manji od većeg ugla i razlika se pretvori u stepene, minute i sekunde.

Zadatak 2 – Majstori

Dat je niz cijelih brojeva. Broj x tog niza nazivamo majstorom ako svi elementi niza koji su desno od broja x manji ili jednaki od x . Posljednji element niza je uvijek majstor. Napišite program koji učitava niz cijelih brojeva i štampa sve majstore tog niza, onim redom kako se pojavljuju.

Ulaz: Iz prvog reda ulaza učitava se cio broj n – broj elemenata niza. ($0 < n < 1000000$). U drugom redu su dati elementi niza, razdvojeni blankom. Svi elementi niza se nalaze između -1000000000 i 1000000000 .

Izlaz: U jedini red izlaza štampati tražene majstore razdvojene jednim blankom.

Primjer:

Ulaz	Izlaz
7 50 1 40 2 3 4 30	50 40 30

RJEŠENJE: Prvo rješenje je da se za svaki element niza provjeravamo da li je majstor. Broj koraka u ovom rješenju je n^2 . Drugo rješenje, u kojem je broj koraka n , posmatra elemente niza otpozadi i provjerava da li je trenutni element niza najveći. Ako jeste, upisujemo ga u pomoćni niz b . Na kraju, štampamo elemente niza b u obrnutom poretku.

Zadatak 3 – Luna-park

Mirko i Slavko su u posjeti luna-parku. Najveća atrakcija u luna-parku je vodeni tobogan. Nažalost, red u kojem se čeka na ulaz u vodeni tobogan je uvijek pun. Sljedeća slika prikazuje pogled iz vazduha (tzv. tlocrt) reda u kojem se čeka 12 minuta. Početak reda je u polju 1.

1	2	3	4	5
10	9	8	7	6
11				
12				

Mirko je ušao u red; sva mjesta ispred njega su puna. Nakon jednog minuta, osoba na kraju reda ulazi na tobogan, svi u redu se pomiču unaprijed jedno mjesto i nova osoba ulazi u red. Slavko je prije ulaska u red otišao da kupi sladoled. Tačno K minuta nakon Mirka, Slavko uspijeva ući u red. Mirko i Slavko mogu čavrljati ako se nalaze na poljima **susjednima u nekom od osam smjerova** (gore, dolje, lijevo, desno i četiri dijagonalna smjera). Koliko minuta će provesti u čavrljanju? U gornjem primjeru, ako Slavko uđe u red dva minuta nakon Mirka, moći će čavrljati ukupno tri minuta dok čekaju u redu:

- dok je Mirko u polju 6, a Slavko u polju 4;
- dok je Mirko u polju 7, a Slavko u polju 5;
- dok je Mirko u polju 11, a Slavko u polju 9.

Ulaz: Prvi red sadrži dužinu reda L ($2 \leq L \leq 250$) i opis tlocrta reda, niz od $L-1$ velikih slova. Niz opisuje put koji pređe svaki gost parka koji čeka u redu. Pojavljivaće se samo slova 'L', 'R', 'U' i 'D', a označavaju pomicanje na polje lijevo, desno, gore i dolje od trenutnog. Drugi red sadrži prirodni broj K ($1 \leq K < L$), koliko minuta nakon Mirka je Slavko ušao u red. Niz slova u prvom redu ulaza predstavljaće ispravan red, tj. red neće sjeći sam sebe.

Izlaz: Štampati koliko će minuta Mirko i Slavko biti dovoljno blizu da čavrljaju.

Primjer:

Ulaz	Izlaz	Napomena
12 RRRRDLLLLDD 2	3	Slika odgovara ovom primjeru.
9 RDRUURDR 3	2	

RJEŠENJE: Simuliramo kretanje Mirka i Slavka u redu. Pretpostavimo da red kreće iz pozicije $(0,0)$. Ako je posjetilac na poziciji (x,y) , tada su značenja slova L, R, U i D sljedeća:

- L znači da prelazi na poziciju $(x-1, y)$ a R znači da prelazi na poziciju $(x+1, y)$
- U znači da prelazi na poziciju $(x, y+1)$ a D znači da prelazi na poziciju $(x, y-1)$

Sada samo pratimo Mirkovo i Slavkovo kretanje i brojimo koliko puta će se naći na susjednim pozicijama. Podaci se mogu upisati u dva niza dužine 250 i zatim provjeriti da li su elementi na pozicijama t i $t+k$ susjedni.

Zadatak 4 – Nizovi

Dati su prirodni brojevi p i s . Napišite program koji štampa koliko ima nizova cijelih nenegativnih brojeva sa n elemenata takvih da su im svi elementi manji od broja p i zbir svih elemenata niza je manji od s .

Ulaz: Iz jedinog reda ulaza učitavaju se tri cijela broja p , n i s , razdvojena sa po jednim blankom ($0 < p < s < 30$, $0 < n < 20$).

Izlaz: U jedini red izlaza štampati jedan cio broj – broj traženih nizova.

Primjer:

Ulaz	Izlaz
2 3 3	7

Napomena: Za dati primjer, nizovi (i njihovi zbrojevi) su sljedeći:

$0+0+0=0$; $1+0+0=1$; $0+1+0=1$; $0+0+1=1$; $1+1+0=2$; $1+0+1=2$; $0+1+1=1$

RJEŠENJE: Označimo sa $b(i,j)$ broj redova sa i elemenata koji imaju zbir j . Tada je $b(i,0)=1$ za svako $i=1, \dots, n$, $b(1,j)=1$, ako je $j < p$ i $b(1,j)=0$, ako je $j \geq p$. Veza između ovih brojeva za $i > 1$ i $j > 0$ je: $b(i,j) = b(i-1,j) + b(i-1,j-1) + \dots + b(i-1,j-p+1)$, jer se red sa i članova dobija od reda sa $i-1$ članom dodavanjem broja koji može biti između 0 i $p-1$.

Rješenje našeg zadatka je zbir $b(n,0)+b(n,1)+\dots+b(n,s-1)$. Sada se kreira tabela (matrica) koja sadrži brojeve $b(i,j)$, $i=1,\dots,n$, $j=0,\dots,s-1$.