

Školsko natjecanje iz informatike

Srednja škola

Prva podskupina (1. i 2. razred)

18. siječnja 2018.

ime zadatka	ZMIJA	MELODIJA	DWIGHT
vremensko ograničenje	5 sekundi	5 sekundi	5 sekundi
broj bodova	40	50	60
	150		



Ministarstvo
znanosti i
obrazovanja



Agencija za odgoj i obrazovanje



HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA

Upute za natjecatelje

Sastavni dio kompleta zadataka su i ove upute te uvodna stranica na kojoj se nalaze važni podatci o zadacima. Molimo vas da i jedno i drugo pažljivo pročitate. Na ostalim stranicama nalaze se tri zadatka. Prilikom rješavanja zadataka preporučuje se korištenje olovke i papira za skiciranje i razradu algoritma.

Prikupljanje i evaluacija rješenja, objavljivanje liste rezultata te rješavanje eventualnih žalbi dužnost je članova školskog povjerenstva te ste dužni slijediti njihove upute prije, tijekom te nakon završetka natjecanja. Članovi školskih povjerenstava evaluirat će vaša rješenja koristeći unaprijed pripremljene test podatke. Za svaki zadatak trebate predati izvorni kod rješenja te (u slučaju korištenja programskog jezika C/C++) i odgovarajuću izvršnu (exe) datoteku. Radi lakše i brže evaluacije, imena datoteka moraju odgovarati imenima zadataka. Primjerice, ako se zadatak zove "Neboder", predajte datoteke neboder.py ili neboder.cpp i neboder.exe.

Kod svakog pojedinog zadatka obratite pozornost na sekcije *Ulazni podatci* i *Izlazni podatci*. Tu su definirana pravila vezana uz format ulaznih i izlaznih podataka koji mora biti strogo poštovan kako bi vaša rješenja bila ispravno evaluirana. Vaš program sa standardnog ulaza mora očekivati samo zadane ulazne podatke, a na standardni izlaz ispisivati samo tražene izlazne podatke bez ikakvih dodatnih poruka. Vaši programi ne smiju pristupiti nikakvim datotekama ili ih kreirati.

Prilikom rješavanja nekog zadatka i testiranja njegovog rješenja preporučuje se korištenje operatora redirekcije ulaza kako ne biste više puta nepotrebno unosili podatke preko tipkovnice. Na primjer, ulazne podatke za neki od oglednih primjera iz teksta zadatka možete spremirati u tekstualnu datoteku i testirati vaš program tako da ga pokrećete iz komandne linije na sljedeći način (pretpostavimo da se zadatak zove „Neboder“):

```
neboder.exe < primjer.txt
```

Znak < je operator redirekcije ulaza i sve što se nalazi u datoteci primjer.txt bit će proslijeđeno vašem programu kao da je uneseno preko tipkovnice.

Primjeri pravilno napisanih programa

Zadatak: Napišite program koji će zbrojiti i oduzeti dva cijela broja.

Ulaz: U prvom retku nalaze se dva cijela broja A i B, međusobno odvojena jednim razmakom.

Izlaz: U prvi redak ispišite zbroj, a u drugi redak razliku brojeva A i B.

C	C++	Python 2
<pre>#include <stdio.h> int main(void) { int a, b; scanf("%d%d", &a, &b); printf("%d\n", a + b); printf("%d\n", a - b); return 0; }</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main(void) { int a, b; cin >> a >> b; cout << a + b << endl; cout << a - b << endl; return 0; }</pre>	<pre>#!/usr/bin/python2 a, b = map(int, raw_input().split()) print a + b print a - b</pre>
		<p>Python 3</p> <pre>#!/usr/bin/python3 a, b = map(int, input().split()) print(a + b) print(a - b)</pre>

Za zadatke riješene u **Pythonu** potrebno je predati samo izvorni kod. Molimo da prva linija u kodu identificira inačicu Pythona koju treba koristiti kao u gornjim primjerima. Prilikom testiranja iz komandne linije potrebno je eksplicitno pozvati odgovarajući prevoditelj. Na primjer:

```
C:\Python27\python neboder.py < primjer.txt
```

Napišite program koji zadanu dugačku riječ ispisuje u tablicu slova, redak po redak, krećući s lijeva na desno i mijenjajući smjer na prijelazu iz retka u redak:



Dimenzije odgovarajuće tablice trebaju biti takve da je ukupan broj njezinih polja jednak duljini riječi i da je broj redaka manji ili jednak broju stupaca. Ako postoji više pravokutnika s ovim svojstvima, odaberite onaj najslbličniji kvadratu, tj. onaj kome je razlika broja stupaca i broja redaka minimalna.

ULAZNI PODATCI

U prvom i jedinom retku nalazi se riječ sastavljena od 3-100 malih slova engleske abecede.

IZLAZNI PODATCI

Ispišite riječ u obliku tražene tablice, bez razmaka.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

ovojezaistadugarijec

izlazovoje
tsiaz
aduga
cejir**ulaz**

ropotarnica

izlaz

ropotarnica

Pojašnjenje prvog primjera: Riječ ima 20 slova, što znači da ćemo je ispisati u tablicu od 20 polja. Od mogućih dimenzija (1 x 20, 2 x 10, 4 x 5) biramo 4 x 5 jer je takav pravokutnik najslbličniji kvadratu.

Pojašnjenje drugog primjera: Riječ ima 11 slova. Jedina tablica s 11 polja ima dimenzije 1 x 11.

Zadatak MELODIJA

5 sekundi / 50 bodova

Školsko natjecanje iz informatike 2018.

Prva podskupina (1. i 2. razred)

Prilikom sviranja **blok-flaute**, osam prstiju (četiri prsta lijeve i četiri prsta desne ruke) pokriva osam rupa na instrumentu, ovisno o tonu koji treba odsvirati. Na donjoj slici prikazan je način sviranja **dvanaest tonova donje oktave**¹ na C-sopran blok-flauti². Svaki prst svoju rupu može pokriti **potpuno** (što je na slici označeno punim krugom), **djelomično** (označeno polovinom kruga) ili rupu ostaviti **otvorenom** (označeno praznim krugom).

	C	C#	Db	D	D#	Eb	E	F	F#	Gb	G	G#	Ab	A	A#	Bb	B
LIJEVA RUKA	palac	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	kažiprst	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	srednji prst	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○
	prstenjak	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○
DESNA RUKA	kažiprst	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○
	srednji prst	●	●	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	○	○	○	○
	prstenjak	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	mali prst	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Zadana je melodija opisana nizom tonova sa slike³ koji mogu biti: C, C#, D, D#, E, F, F#, G, G#, A, A#, B. Pritom tonove C#, D#, F#, G# i A# možemo označiti i drugačije, kao Db, Eb, Gb, Ab i Bb redom (jer je npr. C povišeni isto što i D sniženi). Vaš je zadatak za zadanu melodiju odrediti koliko ju je teško odsvirati na blok-flauti. **Težinu melodije** mjerimo ukupnim brojem **pomaka prstiju** prilikom njezinog sviranja. Na početku su sve rupe pokrivene prstima, a prst se pomiče kada za sviranje novog tona treba promijeniti stanje odgovarajuće rupe (iz pokrivene u djelomično ili potpuno otvorenu i slično).

ULAZNI PODATCI

U prvom retku nalazi se prirodan broj N ($1 \leq N \leq 20$), broj tonova u melodiji.

U drugom retku nalazi se niz od N tonova iz teksta zadatka odvojenih razmakom.

IZLAZNI PODATCI

U jedini redak ispišite traženu težinu melodije, tj. broj pomaka prstiju.

BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednima 40% bodova tonovi će pripadati C-dur ili a-mol ljestvici, tj. ulaz neće sadržavati znakove “#” ili “b”.

(primjeri na sljedećoj stranici)

¹ Oktava je interval koji se dijeli na 12 tonova, od kojih različiti odabiri 7 tonova daju različite (durske, molske...) ljestvice. Tonovi koji pripadaju C-dur ili a-mol ljestvici označeni su slovima od A do G i predstavljeni bijelim tipkama klavira.

² engl. *soprano recorder*

³ Ovdje je korišteno međunarodno, logičnije nazivlje tonova. U njemačkom nazivlju (donekle prisutnom i u nas) ton A# naziva se B, a ton B naziva se H.

PRIMJERI TEST PODATAKA**ulaz**8
C D E C C D E C**izlaz**

8

ulaz6
A# Ab F# D# Db B**izlaz**

21

Pojašnjenje prvog primjera: Broj pomaka prstiju pri sviranju pojedinog tona iznosi redom: $0 + 1 + 1 + 2 + 0 + 1 + 1 + 2 = 8$.

Pojašnjenje drugog primjera: Broj pomaka prstiju pri sviranju pojedinog tona iznosi redom: $4 + 4 + 3 + 2 + 2 + 6 = 21$.

Dwight Schrute napokon je postao šef podružnice Dunder Mifflina¹. Nakon što je osobno proveo detaljnu istragu o svih svojih N zaposlenika, Dwight ih je odlučio ocijeniti. Svakom zaposleniku dodijelio je broj od 1 do N , tako da broj 1 označava najmanju, a broj N najvišu ocjenu. Dwight voli rangiranje pa dva zaposlenika nikada nemaju istu ocjenu, tj. svaka ocjena 1, 2, ..., N dodijeljena je točno jednom zaposleniku.

Kada neki zaposlenik (ocijenjen s X) napravi pogrešku, Dwight ga kažnjava tako da najprije svim niže ocijenjenim zaposlenicima (s ocjenama manjima od X) poveća ocjenu za 1, a potom zaposleniku koji je pogriješio dodijeli najnižu ocjenu 1.

Dwightova djevojka Angela odlučila je podružnicom upravljati iz sjene te je Dwightu pokazala vlastite ocjene zaposlenika. Dwight zna da ne može odjednom promijeniti ocjene kako Angela želi, ali ipak je odlučio nizom kažnjavanja stvarnih ili izmišljenih pogrešaka zaposlenika doći do traženih ocjena.

Pomozite Dwightu i odredite najmanji broj kažnjavanja potreban da trenutačne ocjene svojih zaposlenika promijeni u ocjene koje je zamislila Angela. Preciznije, odredite zaposlenike koje treba kazniti.

ULAZNI PODATCI

U prvom retku nalazi se prirodan broj N ($2 \leq N \leq 10$), broj zaposlenika.

U drugom retku nalazi se niz od N prirodnih brojeva iz skupa $\{1, 2, \dots, N\}$, trenutačne ocjene zaposlenika. Zaposlenici su navedeni fiksnim redoslijedom od najstarijeg do najmlađeg.

U drugom retku nalazi se niz od N prirodnih brojeva iz skupa $\{1, 2, \dots, N\}$, ciljane ocjene istih zaposlenika. I u prvom i u drugom nizu svaka se ocjena javlja točno jednom te se nizovi ne podudaraju.

IZLAZNI PODATCI

Ispišite onoliko redaka koliko je (minimalno) potrebno kažnjavanja. U pojedini redak ispišite **redni broj** (iz zadanog poretka od najstarijeg do najmlađeg) zaposlenika koji se kažnjava. Može se pokazati da je rješenje jedinstveno, tj. postoji samo jedan optimalan redoslijed kažnjavanja.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

3
3 1 2
3 2 1

izlaz

3

ulaz

4
1 3 4 2
1 4 2 3

izlaz

3
1

Pojašnjenje prvog primjera: Kažnjavanjem trećeg zaposlenika njegova ocjena iz 2 postaje 1, a ocjena drugog zaposlenika povećava se iz 1 u 2.

Pojašnjenje drugog primjera: $(1, 3, 4, 2) \rightarrow (2, 4, 1, 3) \rightarrow (1, 4, 2, 3)$.

¹ Dwight Kurt Schrute III, lik iz američke inačice humoristične serije The Office.