

2017 *iz informatike* **Natjecanje**

16. ožujka 2017.

Državna razina / Primjena algoritama OŠ
Osnovna škola (8. razred)

Sadržaj

Zadaci.....	1
Zadatak: Pronički.....	2
Zadatak: Slagalica	3
Zadatak: Kampovi	5

Zadaci

U tablici možete pogledati obilježja zadataka:

Zadatak	Pronički	Slagalica	Kampovi
Vremensko ograničenje	2 sekunde	2 sekunde	2 sekunde
Broj bodova	40	70	90
Ukupno bodova		200	

NAPOMENE:

- rješenje zadatka u obliku **ime_zadatka.nastavak** (.bas ili .py ili .pas ili .c ili .cpp) treba poslati na Evaluator;
- za pojedini zadatak, tvojim konačnim rješenjem smatrat će se **samo posljednji poslani kod** na Evaluator. Sva prethodna slanja Evaluator će zanemariti;
- slanja na Evaluator nakon isteka vremena predviđenog za natjecanje **nisu moguća**;
- tvoje rješenje testirat će se na službenim test podacima. U pravilu se prilikom evaluacije neće gledati tvoj izvorni kod već samo njegova izvršna (.exe) verzija;
- nije dozvoljeno korištenje dodatnih poruka pri upisu i ispisu podataka (npr. „Rješenje je.“);
- natjecatelji koji zadatke rješavaju u Basicu trebaju paziti na učitavanje ulaznih podataka. Ako je u zadatku predviđeno učitavanje više podataka u istom retku koji su odvojeni razmakom, tada se oni učitavaju jedan ispod drugog, s lijeva na desno u retku.

Npr.

oblik ulaza iz zadatka	oblik ulaza iz zadatka	oblik ulaza iz zadatka
10 6 4	12 4 Informatika	..#.# ##.## ..#..
oblik ulaza za Basic	oblik ulaza za Basic	oblik ulaza za Basic
10 6 4	12 4 Informatika	..#.# ##.## ..#..

Zadatak: Pronički

40 bodova

Prirodan broj koji je jednak **umnošku dvaju uzastopnih** prirodnih brojeva zovemo proničkim brojem. Najslavniji pronički broj je 42 koji je, prema piscu Douglasu Adamsu i njegovom romanu *Vodič kroz galaksiju za autostopere*, ujedno i odgovor na pitanje o smislu života i svemira.

Napiši program koji za zadani prirodan broj **N** određuje je li on pronički, te ako jest, ispisuje dva uzastopna broja koja su ga učinila takvim. Ako nije, tada treba ispisati prvi prirodan broj manji od **N** koji je pronički.

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodan broj **N** ($2 \leq N \leq 10^{13}$), broj iz teksta zadatka.

IZLAZNI PODACI

U jednom retku treba ispisati dva prirodna broja odvojena razmakom ili jedan prirodan broj, traženi ispis iz teksta zadatka.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

42

ulaz

45

ulaz

420

izlaz

6 7

izlaz

42

izlaz

20 21

Zadatak: Slagalica

70 bodova

Marin je od Ivana za rođendan dobio dvodimenzionalnu slagalicu koja se sastoji od N stupaca i N redaka. Svako polje slagalice je crne ili bijele boje. Tijekom rješavanja slagalice Marin može rotirati (ciklički pomicati) sva polja nekog retka ili stupca za proizvoljan broj polja ulijevo ili udesno, odnosno prema gore ili prema dolje. Na slici možeš vidjeti primjer dvaju Marinovih poteza. U prvom potezu Marin rotira drugi redak matrice za dva polja udesno, a u drugom potezu treći stupac za jedno polje prema gore:

slagalica

prvi potez

drugi potez

Polja slagalice numerirana su po redcima počevši redom od prvog polja prvog retka. Npr. ako je slagalica dimenzija 5×5 , tada je numeracija kao na slici. Brojevi upisani u polja slagalice ne mijenjaju se Marinovim potezima.

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

Ako slagalica ima C crnih polja, za nju kažemo da je riješena ako se crna polja nalaze u prvih C polja slagalice, tj. u poljima s brojevima od 1 do C . Pomozi Marinu riješiti slagalicu!!!

ULAZNI PODACI

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

U svakom od sljedećih N redaka nalazi se N znakova koji predstavljaju polja slagalice. Znak može biti 'x' (simbol za crno polje) ili 'o' (simbol za bijelo polje).

IZLAZNI PODACI

Potrebno je ispisati neki niz poteza kojim Marin može riješiti slagalicu. Za svaki potez ispiši jedan redak u kojem se nalaze tri elementa. Prvi element može biti 'R' što označava rotaciju retka slagalice, ili 'S' što označava rotaciju stupca slagalice. Drugi element je redni broj retka/stupca koji Marin rotira te je taj broj iz skupa $\{1..N\}$. Treći element predstavlja broj polja za koji Marin rotira redak/stupac u tom potezu te je taj broj između $-(N - 1)$ i $N - 1$, uključivo. Negativan broj predstavlja rotaciju ulijevo, odnosno prema

gore, a pozitivan udesno, odnosno prema dolje. Nakon svih ispisanih poteza u novi redak ispiši znak 'K' kao znak da Marin neće raditi više poteza. Rješenje ne smije sadržavati više od 10^4 poteza.

BODOVANJE

U primjerima vrijednim 10% bodova postojat će samo jedno crno polje u cijeloj slagalici.

U primjerima ukupno vrijednim 20% bodova **N** će biti 2.

U primjerima ukupno vrijednim 50% bodova crnih polja bit će najviše **N**, tj. u riješenoj slagalici sva crna polja nalazit će se u prvom retku slagalice.

U primjerima ukupno vrijednim 80% bodova crnih polja neće biti više od bijelih polja slagalice.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz	ulaz
3	3
xox	oxx
oxo	xxo
oox	xxx
izlaz	izlaz
S 3 1	S 1 1
S 2 -1	R 2 2
R 2 -2	S 3 1
K	S 2 -2
	K

LOKALNO TESTIRANJE

Ako želiš, možeš na svome računalu i na vlastitim test podacima testirati svoje rješenje. S evaluatora preuzmi program **slagalica_local.exe**. On na ulaz prima u prvom retku broj **N** te u idućih **N** redaka izgled slagalice zadane na isti način kao u ulaznim podacima. Nakon slagalice program prima niz poteza u obliku zadanim u izlaznim podacima. Program ispisuje izgled slagalice nakon svakog poteza.

Zadatak: Kampovi

90 bodova

U razredu jedne osnovne škole ima **K** dječaka. Dječaci se vole igrati careva u obližnjoj šumi. U toj šumi nalazi se **N** kampova. S obzirom da kampova ima barem koliko i dječaka, potrebno je kampove podijeliti među dječacima kako bi svaki mogao upravljati svojim carstvom. Carstvo se sastoji od jednog ili više kampova, a svaki kamp mora pripadati točno jednom carstvu.

Zbog iznimno teškog upravljanja carstvima, svaki dječak želi smanjiti raspršenost svoga carstva. Raspršenost jednog carstva definiramo kao zbroj udaljenosti svih parova kampova unutar carstva. Kao i obično, nemoguće je svima udovoljiti pa te molimo da pomogneš dječacima i ispišeš neko grupiranje kampova u carstva tako da je zbroj raspršenosti carstva što manji.

Napomene:

Svakom kampu pridružene su dvije koordinate i nikoja dva kampa ne nalaze se na istoj poziciji.

Udaljenost dvaju kampova definiramo kao zbroj kvadrata razlika pripadajućih koordinata:
 $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$.

Ako u nekom carstvu postoji samo jedan kamp, tada smatramo da je njegova raspršenost kampova 0.

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalaze se prirodni brojevi **N** i **K** iz teksta zadatka ($1 \leq K \leq N \leq 1000$). Kampovi su označeni brojevima 1, 2, ..., **N**.

U svakom od sljedećih **N** redaka nalaze se dvije koordinate kampa, cijeli brojevi **X** i **Y** ($0 \leq X, Y \leq 10\,000$).

IZLAZNI PODACI

U svakom od **N** redaka ispišite jedan broj između 1 i **K**, koji označava kojem carstvu **i**-ti kamp pripada.

BODOVANJE

U pojedinom test podatku, ako je zbroj tvoje raspršenosti **X**, a autorove **M**, tada za taj test podatak osvajaš

$$5 * \sqrt{M/X}$$

bodova (od mogućih 5). Ako ovaj broj nije cijeli, zaokružuje se na najbliži cijeli broj između 0 i 5.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz	ulaz
3 3	7 3
1 1	1 1
2 2	2 2
3 3	3 3
	4 4
	5 5
	6 6
	7 7
izlaz	izlaz
1	3
2	3
3	3
	3
	3
	2
	1

Opis drugog test podatka: Postoji više valjanih rješenja, ovo je jedno od mogućih, a ukupna raspršenost u ovom rješenju približno iznosi: 28.284271. ($\text{sqrt}() = \sqrt{\quad}$)

$$(1, 1) \leftrightarrow (2, 2) = \text{sqrt}((1 - 2)^2 + (1 - 2)^2) = \text{sqrt}(1 + 1) \approx 1.41$$

$$(2, 2) \leftrightarrow (3, 3) = \text{sqrt}((2 - 3)^2 + (2 - 3)^2) = \text{sqrt}(1 + 1) \approx 1.41$$

$$(3, 3) \leftrightarrow (4, 4) = \text{sqrt}((3 - 4)^2 + (3 - 4)^2) = \text{sqrt}(1 + 1) \approx 1.41$$

$$(4, 4) \leftrightarrow (5, 5) = \text{sqrt}((4 - 5)^2 + (4 - 5)^2) = \text{sqrt}(1 + 1) \approx 1.41$$

$$(1, 1) \leftrightarrow (3, 3) = \text{sqrt}((1 - 3)^2 + (1 - 3)^2) = \text{sqrt}(4 + 4) \approx 2.83$$

$$(2, 2) \leftrightarrow (4, 4) = \text{sqrt}((2 - 4)^2 + (2 - 4)^2) = \text{sqrt}(4 + 4) \approx 2.83$$

$$(3, 3) \leftrightarrow (5, 5) = \text{sqrt}((3 - 5)^2 + (3 - 5)^2) = \text{sqrt}(4 + 4) \approx 2.83$$

$$(1, 1) \leftrightarrow (4, 4) = \text{sqrt}((1 - 4)^2 + (1 - 4)^2) = \text{sqrt}(9 + 9) \approx 4.24$$

$$(2, 2) \leftrightarrow (5, 5) = \text{sqrt}((2 - 5)^2 + (2 - 5)^2) = \text{sqrt}(9 + 9) \approx 4.24$$

$$(1, 1) \leftrightarrow (5, 5) = \text{sqrt}((1 - 5)^2 + (1 - 5)^2) = \text{sqrt}(16 + 16) \approx 5.66$$

Ukupno $4 * 1.41 + 3 * 2.83 + 2 * 4.24 + 5.66 \approx 28.28$.