

19. ožujka 2014.



Infokup 2014

Državno natjecanje / Osnovna škola (8. razred)

Algoritmi (Basic/Python/Pascal/C/C++)

Sadržaj

Zadaci.....	1
Zadatak: Sokol.....	2
Zadatak: Hanžek.....	4
Zadatak: Šetnja.....	6



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



MINISTARSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA
I ŠPORTA REPUBLIKE HRVATSKE



Zadaci

U tablici možete pogledati ograničenja za zadatke:

Zadatak	Sokol	Hanžek	Šetnja
Vremensko ograničenje	2 sekunde	2 sekunde	2 sekunde
Broj bodova	50	60	90
Ukupno bodova		200	

NAPOMENE:

- rješenje zadatka u obliku **ime_zadatak.nastavak** (.bas ili .pas ili .c ili .cpp) treba poslati na Evaluator;
- za pojedini zadatak, vašim 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**;
- vaše će se rješenje testirati na službenim test podacima. U pravilu se prilikom evaluacije neće gledati vaš izvorni kod;
- ako se pri izvršavanju programa na nekom test podatku dogodi pogreška, tada taj primjer nosi 0 bodova;
- natjecatelji koji zadatke rješavaju u QuickBasicu trebaju **paziti** na učitavanje ulaznih podataka. Ako je u zadatku predviđeno učitavanje više podataka u istom retku **odvojenih razmakom**, tada se oni učitavaju jedan ispod drugog, s lijeva na desno u retku.

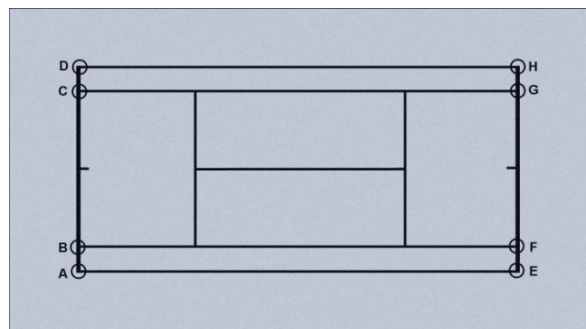


Zadatak: Sokol

50 bodova

Oko sokolovo (eng. *Hawk-Eye*) naziv je sustava koji pomaže teniskim sucima pri određivanju je li teniska loptica pala unutar teniskog terena ili nije. Sustav čine kamere koje snimaju lopticu iz različitih kutova, a računalo na osnovi tih snimaka provjerava je li loptica pala unutar terena ili nije. Ovdje ćemo promatrati pojednostavljenu verziju ovog sustava.

Teniski teren pravokutnog je oblika (slika 1.) Sustav ga opisuje s osam točaka u koordinatnoj ravnini. Točke su označene slovima A, B, C, D, E, F, G i H, a svaka točka zadana je uređenim parom prirodnih brojeva koji predstavljaju njenu x i y koordinatu u ravnini. Linije terena uvijek su paralelne s koordinatnim osima. Sam teren može biti postavljen na dva načina: linija AE može biti paralelna s x-osi ili y-osi. Prema teniskim pravilima, za lopticu kažemo da je pala u teren ako je pala unutar pravokutnika određenog točkama BFGC (linije tog pravokutnika sastavni su dio terena).



Određivanje je li loptica u terenu ili ne nije teško. Ali, u sustavu se dogodila greška koja je onemogućila da se točno zna koja oznaka pripada kojoj od osam točaka. Napiši program koji će na osnovi ulaznih podataka odrediti i za svaku lopticu ispisati je li pala u teren.

ULAZNI PODACI

U prvih osam redaka nalaze se po dva prirodna broja X ($-10 \leq X \leq 10$) i Y ($-10 \leq Y \leq 10$) koji predstavljaju x i y koordinate osam točaka iz teksta zadatka zadanih u bilo kojem redosljedju. Ulazni podaci točno će opisivati teniski teren.

U devetom retku nalazi se prirodan broj N ($1 \leq N \leq 10$), broj loptica za koje provjeravamo jesu li pale u teren.

U sljedećih N redaka nalaze se po dva prirodna broja XLi ($-10 \leq XLi \leq 10$) i YLi ($-10 \leq YLi \leq 10$) koji predstavljaju koordinate točke na koju je pala i-ta teniska loptica.

IZLAZNI PODACI

U N redaka treba ispisati jednu od poruka „DA“ ili „NE“. Pri tome se poruka ispisana u prvom retku odnosi na prvu zadanu lopticu, ona u drugom na drugu i tako do N -tog retka u kojem je ispisana poruka za N -tu zadanu lopticu.

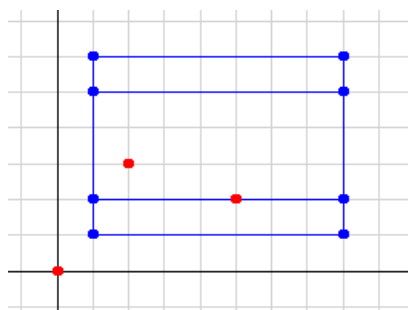


PRIMJERI TEST PODATAKA

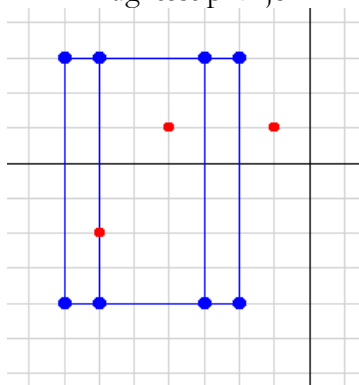
ulaz 1 1 8 1 8 2 1 2 1 5 1 6 8 6 8 5 3 0 0 2 3 5 2	ulaz -2 -4 -6 -4 -2 3 -7 3 -6 3 -3 3 -3 -4 -7 -4 3 -1 1 -4 1 -6 -2	ulaz 5 6 5 3 -5 6 -5 1 -5 3 5 2 5 1 -5 2 3 -3 4 4 6 3 -2
izlaz NE DA DA	izlaz NE DA DA	izlaz NE NE NE

Pojašnjenja test primjera:

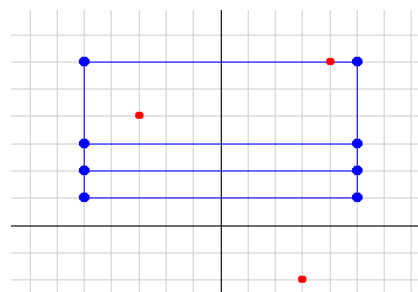
Prvi test primjer



Drugi test primjer



Treći test primjer





Zadatak: Hanžek

60 bodova

Hanžekovićev memorijal međunarodni je atletski miting koji se svake godine održava u Zagrebu. Ove je godine okupio najbolje svjetske sprintere u utrci na 100 metara te u utrci na 110 metara s preponama. Svi su oni došli u Zagreb jer je Olimpijski odbor odlučio najbolje sprintere s ovog mitinga pozvati na predstojeće Olimpijske igre.

U svakoj utrci sudjeluje točno **N** sprintera. Neki sudjeluju u obje utrke, a neki samo u jednoj. Svakom sprinteru dodijeljen je **jedinstven startni broj** po kojem ga Olimpijski odbor prepoznaje.

Odbor je odlučio na Olimpijske igre pozvati **prvih K** sprintera iz utrke na 100 metara i **prvih K** sprintera iz utrke na 110 s preponama.

Međutim, ako bude preklapanja, tj. ako neki od sprintera budu među najboljih **K** u objema utrkama, Odbor će pozvati još sprintera. To znači, ako ima **P** preklapanja, tada će na Igre pozvati i prvog sljedećeg u poretku na 100 metara koji nije već pozvan, pa prvog sljedećeg iz poretka na 110 metara koji još nije pozvan i tako sve dok ne pozovu dodatnih **P** sprintera ili dok ne pozovu sve postojeće sprintere. Ako se tijekom pozivanja dođe do kraja jedne od lista poretka, pozivanje se nastavlja samo sa sprinterima iz druge utrke.

Napiši program koji za zadani poredak natjecatelja u objema utrkama ispisuje startne brojeve svih pozvanih sprintera na Olimpijske igre.

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodan broj **N** ($1 \leq N \leq 20$), ukupan broj sprintera u svakoj utrci.

U drugom retku nalazi se prirodan broj **K** ($1 \leq K \leq N$), broj iz teksta zadatka.

U trećem retku nalazi se **N** međusobno različitih prirodnih brojeva **A_i** ($1 \leq A_i \leq 100$, $i=1..N$) odvojenih razmakom, pri čemu je **A₁** startni broj pobjednika utrke na 100 metara, **A₂** startni broj drugoplasiranog i tako do **A_N**, startnog broja posljednjeg sprintera u navedenoj utrci.

U četvrtom retku nalazi se **N** međusobno različitih prirodnih brojeva **B_i** ($1 \leq B_i \leq 100$, $i=1..N$) odvojenih razmakom, pri čemu je **B₁** startni broj pobjednika utrke na 110 metara s preponama, **B₂** startni broj drugoplasiranog i tako do **B_N**, startnog broja posljednjeg sprintera u navedenoj utrci.

IZLAZNI PODACI

U prvi redak treba ispisati startne brojeve pozvanih sprintera u poretku od onog s najmanjim do onog s najvećim startnim brojem.



PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

```
4
3
2 5 1 6
7 4 8 10
```

izlaz

```
1 2 4 5 7 8
```

ulaz

```
6
3
7 1 3 9 6 2
9 5 8 10 2 4
```

izlaz

```
1 3 5 7 8 9
```

ulaz

```
8
5
5 4 7 8 9 10 12 3
4 9 8 10 11 1 5 15
```

izlaz

```
1 3 4 5 7 8 9 10 11 12
```



Zadatak: Šetnja

90 bodova

Ovaj zadatak pomalo je neobičan. Postoji mnogo rješenja, a od tebe se ne traži da ispišeš najbolje, nego **što bolje** rješenje. Svako razumno rješenje donijet će ti neki broj bodova.

Što trebaš učiniti? Trebaš samo prošetati. Točnije, ispisati niz koraka kojim se, počevši **iz ishodišta** (točke (0, 0)) krećeš po cjelobrojnim točkama koordinatnog sustava. Svaki korak pomiče te za jednu točku u jednom od četiri osnovna smjera. Korake predstavljamo znakovima U (gore), L (lijevo), R (desno) i D (dolje). Tvoja šetnja može biti bilo koje duljine, od 1 do 5000 koraka.

Pa dobro, u čemu je štos? Šetnja treba biti takva da čini **što više skretanja**, što manje puta posjećuje isto polje i što manje puta izlazi iz kvadrata kretanja (čija je veličina određena danim brojem **N**). Preciznije:

- Za svaki korak (osim prvog) koji **skreće**, što znači da nije jednak prethodnome koraku, osvajaš **2 punta**.
- Za svaki korak koji vodi u **već posjećeno polje**, ili u polje čija je apsolutna vrijednost **x** ili **y** koordinate veća od **N**, dobivaš kaznu od **-3 punta**.

Naravno, za korake koji zadovoljavaju i A) i B) primjenjuju se oba pravila.

U pojedinom test podatku, koji nosi 10 bodova, **punti se pretvaraju u bodove** na sljedeći način. Ako je autorovo rješenje na tom test podatku ostvarilo ukupno **M** punata, a tvoje ukupno **P** punata, osvajaš

$$(\mathbf{P} / \mathbf{M}) * 10$$

bodova za taj test podatak. Pritom se ovaj broj pomiče na 0 ako je negativan, a na 10 ako je veći od 10. Ako broj nije cijeli, zaokružuje se na najbliži cijeli broj.

ULAZNI PODACI

U jedinome retku nalazi se prirodan broj **N** ($1 \leq \mathbf{N} \leq 20$) koji određuje prostor kretanja, korišten u pravilu B.

IZLAZNI PODACI

U jedini redak ispiši svoju šetnju – niz sastavljen od najviše 5000 znakova iz skupa {U, L, R, D}, bez razmaka.



PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

2

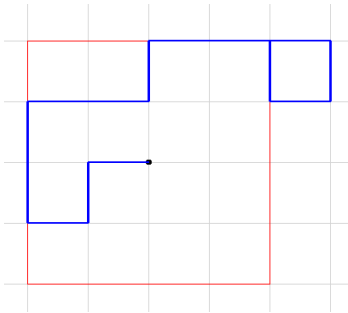
izlaz

LDLUURRURRRDLU

Broj punata

$$9 * 2 + 3 * (-3) = 9$$

Skica primjera:



LOKALNO TESTIRANJE

Ako želiš, možeš testirati svoju šetnju, tj. **provjeriti kako izgleda** i koliko punata osvaja. S Evaluatora preuzmi program **setnja_test.exe**. On na ulaz prima u prvom retku broj **N**, a u drugom retku tvoju šetnju. Na primjer:

2

LDLUURRURRRDLU

Na izlazu ćeš dobiti broj osvojenih punata (u obliku $A * 2 + B * (-3) = P$), a u datoteci “setnja.png” sliku svoje šetnje, koja će se i automatski prikazati na ekranu.