

Državno natjecanje iz informatike

Srednja škola

Druga podskupina (3. i 4. razred)

Drugi dan natjecanja

15. ožujka 2018.

ime zadatka	KUGLOBOĆANJE	SUPER TETRIS	PALINDROMI
vremensko ograničenje	1 sekunda	4 sekunde	1.5 sekundi
memorijsko ograničenje	512 MiB	1 GiB	512 MiB
broj bodova	50	70	80
	200		



Ministarstvo
znanosti i
obrazovanja



Agencija za odgoj i obrazovanje



HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA

Zadatak KUGLOBOČANJE

1 sekunda / 512 MiB / 50 bodova

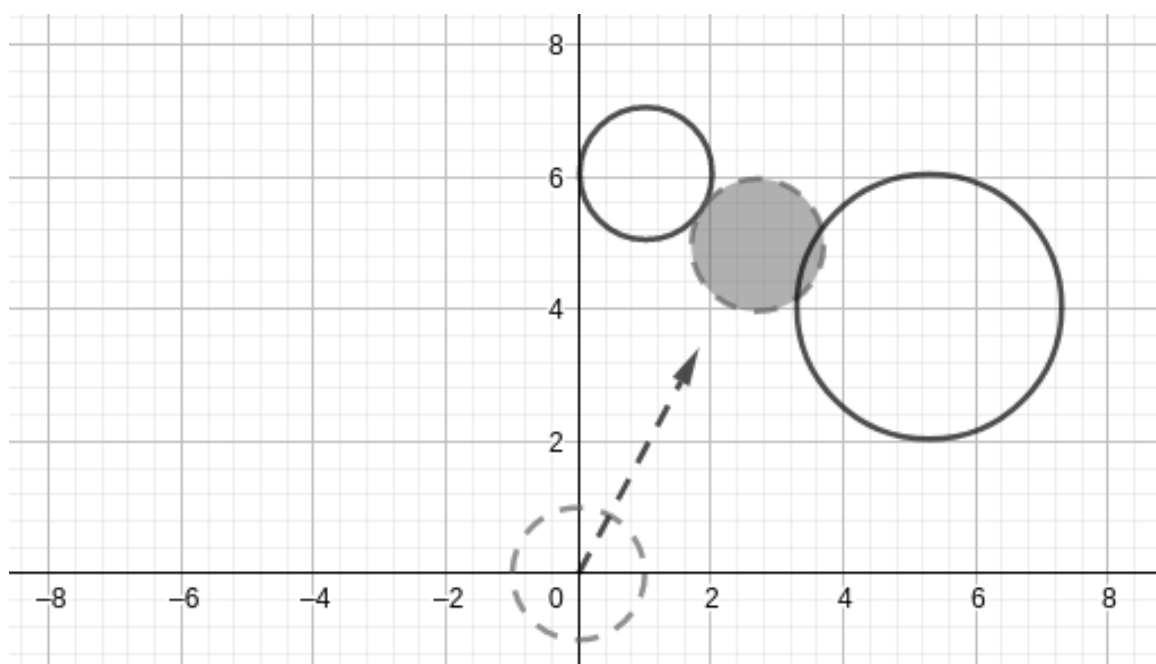
Državno natjecanje iz informatike 2018.

Druga podskupina (3. i 4. razred)

Mlada Marija pojavila se na igralištu svoje nove škole. Škola je sav novac potrošila na uređenje igrališta, a ne na opremu za igranje, pa tako svi učenici, uključujući i Mariju, igraju zamišljenu igru nazvanu kuglobočanje u svojim glavama.

U igri jedna osoba, u ovom slučaju Marija, igra protiv ostalih N učenika. Svaki učenik zamisli jednu kružnicu (čunj) sa središtem (X_i, Y_i) te proizvoljnim radijusom R_i u koordinatnom sustavu, tako da se potpuno nalazi u prvom i drugom kvadrantu, tj. sve točke kružnice nalaze se iznad x -osi ili leže na njoj.

Nakon toga Marija nekoliko puta “baca” zamišljenu kružnicu (kuglu) fiksnog radijusa R iz središta koordinatnog sustava u nekom smjeru prema beskonačnosti. Svaki put kad ona “baci” tu kružnicu, neki od čunjeva ispadaju iz igre iz razloga što ih je kružnica koju je Marija bacila dotaknula, tj. te dvije kružnice imale su presjek u nekom trenutku putovanja Marijine kružnice prema beskonačnosti.



Skica trećeg primjera niže (siva iscrtkana kugla gađa crne čunjeve).

Budući da je Marija nova na školskom igralištu i želi se dokazati, pomozite joj odgovoriti na pitanje koji je najmanji broj kugli koje ona mora “baciti” kako bi uspješno izbacila sve ostale učenike (tj. njihove čunjeve) iz igre.

ULAZNI PODATCI

U prvom retku nalaze se dva broja, prirodan broj N i realan broj R s preciznošću od dvije decimale ($1 \leq N \leq 100\,000$, $0 \leq R \leq 1000$), broj učenika i radijus Marijine kružnice.

U sljedećih N redaka nalaze se po dva cijela broja X_i i Y_i te realan broj R_i s preciznošću od dvije decimale ($-1000 \leq X_i \leq 1000$, $0 \leq Y_i \leq 1000$, $0 \leq R_i \leq Y_i$), koordinate središta kružnice učenika i radijus te kružnice.

Ako je $R = 0$, Marijina kružnica zapravo je točka. Ako je $R_i = 0$, kružnica učenika zapravo je točka.

IZLAZNI PODATCI

U jedini redak ispišite traženi najmanji broj “bacanja” kružnice iz ishodišta (kugle) na kružnice učenika (čunjeve).

BODOVANJE

U test podacima vrijednim barem 50% bodova vrijedit će da je $N \leq 1000$.

U test podacima vrijednim 20% bodova vrijedit će da su i čunjevi i kugla radijusa nula.

U test podacima vrijednim dodatnih 30% bodova vrijedit će da je barem radijus R kugle koja se baca jednak nuli.

U test podacima vrijednim dodatnih 30% bodova vrijedit će da je barem radijus R; svakog čunja koji su učenici zamislili jednak nuli.

PRIMJERI TEST PODATAKA**ulaz**

```
2 1.00
5 5 1.00
-5 5 1.00
```

izlaz

```
2
```

ulaz

```
3 0.10
1 1 0.10
2 2 0.10
3 3 0.10
```

izlaz

```
1
```

ulaz

```
2 1.00
1 6 1.00
5 4 2.00
```

izlaz

```
1
```

Pojašnjenje trećeg primjera: Skica u zadatku predstavlja jedno od mogućih bacanja kugle koja “pogađa” čunjeve tako da jedan čunj dodiruje, a s drugim ima presjek.

Čekajući rezultate natjecanja, Aron se odlučio zabaviti igrajući igru SuPeRtEtRiS na svom nosiglasu¹. SuPeRtEtRiS je najnovija hit igra koja crpi inspiraciju iz najstarije hit igre Tetris. U SuPeRtEtRiSu razne figure (koje su drugačijeg oblika nego u Tetrisu) redom padaju s vrha ekrana. Svaka figura u SuPeRtEtRiSu sastoji se od stupaca određenih duljina tako da je gornja stranica figure ravna, tj. možemo reći da stupci različitih duljina “vise” s gornjeg ruba figure. Jedna takva figura prikazana je crnom bojom na donjoj slici.

Kada se figura pojavi na vrhu ekrana, igrač je može najprije pomicati lijevo i desno, a potom spustiti dok figura ne padne na dno ekrana ili na neku od već spuštenih figura. Nakon spuštavanja figure uklanjaju se **potpuno popunjeni redovi** ekrana **ispod kojih ne postoji nijedno prazno polje**. Za razliku od Tetrisa, igrač figuru ne može rotirati.

Uz Arona, SuPeRtEtRiS igra i Krešo koji ga je odavno svladao. Krešo je primijetio da Aronu baš i ne ide te mu je ponudio pomoć tako što je izmislio vježbu kojom će ga trenirati. On će Aronu zadati izgled ekrana kao niz visina stupaca koji opisuju strukturu već spuštenih figura (koje neće tvoriti “rupe”) te će ga za različite nove figure pitati koliko se najviše redova može ukloniti s ekrana u slučaju da je ta figura iduća na redu. Upiti su međusobno neovisni, tj. nove figure ne ostaju na ekranu za iduće upite.

Pomozite Aronu tako što ćete riješiti vježbu koju mu je zadao Krešo.



Na slici je prikazan početni izgled ekrana te prva figura iz drugog primjera na poziciji na kojoj može ukloniti dva reda, što je ujedno i najviše što se može ukloniti tom figurom.

ULAZNI PODATCI

U prvom retku nalazi se broj N ($1 \leq N \leq 1\,000\,000$), broj parova brojeva koji opisuju početni izgled ekrana s lijeva na desno. U svakom od sljedećih N redaka nalaze se dva broja L i H ($1 \leq L \leq 1\,000\,000$, $0 \leq H \leq 1\,000\,000$) koji označavaju da je u postojećoj strukturi idućih L stupaca visine H polja. Barem jedan zadani stupac bit će visine 0 i zadani stupci pokrivat će cijelu širinu ekrana.

U sljedećem retku nalazi se broj M ($1 \leq M \leq 100\,000$), broj figura. Slijedi M blokova koji opisuju figure. Za svaku figuru se u prvom retku bloka nalazi prirodan broj K ($1 \leq K \leq 1\,000\,000$), broj parova brojeva koji opisuju figuru s lijeva na desno. U svakom od idućih K redaka nalaze se dva broja L ($1 \leq L \leq 100\,000\,000$) i H ($1 \leq H \leq 1\,000\,000$) koji označavaju da je u figuri idućih L “visećih” stupaca visine H . Ukupan broj stupaca figure bit će manji ili jednak broju stupaca ekrana. Zbroj brojeva K za sve figure bit će najviše $1\,000\,000$.

IZLAZNI PODATCI

Za svaku od M figura u zaseban redak ispišite traženi broj redova koji se može ukloniti nakon njezinog spuštavanja.

¹ nosiglas = prijenosni brzoglas

BODOVANJE

U test podacima vrijednim 20% bodova vrijedi $M \leq 100$ te ekran sadrži najviše 100 stupaca.

U test podacima vrijednim dodatnih 20% bodova vrijedi $M \leq 5000$ te je broj stupaca na ekranu najviše 5000.

U test podacima vrijednim dodatnih 40% bodova, broj stupaca na ekranu nije veći od 1 000 000.

U posljednjih 20% test podataka nema dodatnih ograničenja.

PRIMJERI TEST PODATAKA**ulaz**

```
3
1 3
1 0
1 3
3
1
1 3
2
1 4
1 1
2
1 2
1 1
```

izlaz

```
3
3
0
```

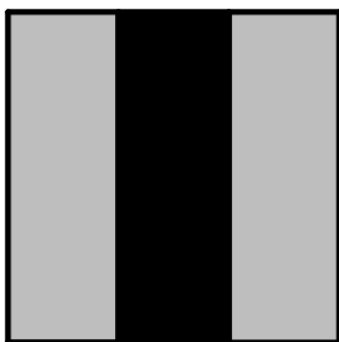
ulaz

```
7
2 5
1 2
1 0
1 2
3 1
1 3
1 2
2
1
1 3
4
1 1
1 4
1 2
3 3
```

izlaz

```
1
2
```

Pojašnjenje prvog primjera: Na idućim su slikama optimalni položaji prvih dviju figura i oblik treće figure kojom ne možemo ukloniti nijedan red bez obzira gdje je položimo.



Zadatak PALINDROMI

1.5 sekundi / 512 MiB / 80 bodova

Državno natjecanje iz informatike 2018.

Druga podskupina (3. i 4. razred)

Ana: Znaš li što je palindrom?

Milovan: Ne znam, je li to nešto kao aerodrom?

Ana: Ne, to je niz znakova koji se jednako čita slijeva nadesno kao i zdesna nalijevo. Na primjer: "kisik", "121", "00100", "sirimamiris", itd...

Milovan: Dobro.

Ana: Zanima li te kako određujem ljepotu brojeva?

Milovan: Pa...

Ana: Ljepota broja jednaka je broju načina da se zapis tog broja rastavi na dijelove tako da svaki dio bude palindrom. Na primjer, ljepota broja 10010 iznosi 4. Jedan mogući rastav na palindrome je 1|0|010 (okomite crte predstavljaju granice između dijelova). Ostala tri načina su: 1|0|0|1|0, 1|00|1|0 i 1001|0.

Milovan: A brojevi 121 i 789?

Ana: Broj 121 može se rastaviti na dva načina (1|2|1 i 121), a broj 789 na samo jedan način (7|8|9).

Milovan: Zanimljivo... Evo ti onda jedan zadatak: nađi mi zbroj ljepote svih prirodnih brojeva između A i B, uključivo.

Ana: Samo tren... Evo, traženi zbroj je X!

Milovan: Impresivno!

ULAZNI PODATCI

U prvom i drugom retku nalaze se redom dva prirodna broja A i B ($1 \leq A \leq B \leq 10^{3000}$).

IZLAZNI PODATCI

Ispišite ostatak pri dijeljenju broja X s brojem $10^9 + 7$, pod pretpostavkom da je Anin račun točan.

BODOVANJE

U test podacima vrijednim 15% bodova vrijedi $A, B \leq 10^{15}$, $B - A \leq 100$.

U test podacima vrijednim dodatnih 15% bodova vrijedi $A, B \leq 10^{200}$, $B - A \leq 100$.

U test podacima vrijednim dodatnih 20% bodova vrijedi $A, B \leq 10^{200}$, $B - A \leq 100\,000$.

U test podacima vrijednim dodatnih 25% bodova vrijedi $A, B \leq 10^{200}$.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

100

101

izlaz

4

ulaz

5069

133506

izlaz

248868

ulaz

3001004001005009001331

4011312005608897002034

izlaz

61887243