

Državno natjecanje iz informatike

Srednja škola

Prva podskupina (1. i 2. razred)

Drugi dan natjecanja

15. ožujka 2018.

ime zadatka	JENGA	PJEGE	SUPER TETRIS
vremensko ograničenje	1 sekunda	1 sekunda	4 sekunde
memorijsko ograničenje	512 MiB	512 MiB	1 GiB
broj bodova	50	70	80
	200		



Ministarstvo
znanosti i
obrazovanja



Agencija za odgoj i obrazovanje



HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA

Zadatak JENGA

1 sekunda / 512 MiB / 50 bodova

Državno natjecanje iz informatike 2018.

Prva podskupina (1. i 2. razred)

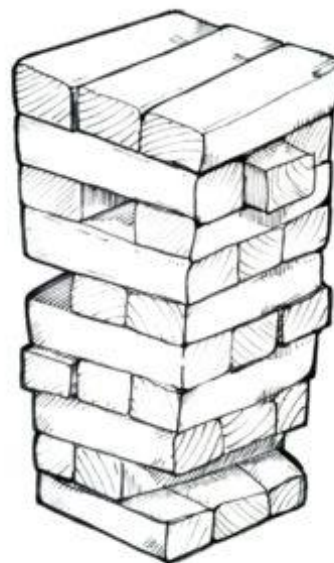
Toranj u društvenoj igri Jenga sastoji se od katova od kojih je svaki na početku igre sačinjen od tri Jenga-pločice jednake veličine, dvije na rubu kata i jedna između njih. Igrači tijekom igre izvlače pločice iz tornja i stavljaju ih na vrh tornja gradeći nove katove i pazeći da se toranj ne uruši.

Da se dio tornja iznad pojedinog kata ne bi srušio, kat mora biti dovoljno **stabilan**, tj. mora sadržavati barem srednju pločicu ili barem obje rubne pločice. Drugim riječima, kat se ruši kada ostane bez srednje i jedne rubne pločice.

U ovom zadatku riječ je o Jenga Gold inačici igre u kojoj je svaka pločica ili zlatna ili pozlačena. Zlatnu pločicu označavamo slovom Z, pozlačenu slovom P, a prazno mjesto točkom, pa tako kat može biti opisan npr. kao „ZP.“ (rubna pločica je zlatna, srednja pozlačena, a druga rubna nedostaje) ili kao „.Z.“ (preostala je samo srednja zlatna pločica).

U pojedinom potezu igrač vadi bilo koju pločicu iz nekog kata koji nije najviši. (Moguće je izvaditi i srednju pločicu ako su obje rubne pločice prisutne.) Ako izvuče pločicu bez rušenja, igrač pogleda je li izvučena pločica zlatna ili pozlačena. Ako je **zlatna**, igrač zadržava pločicu i ne vraća je na toranj. Ako je pločica **pozlačena**, igrač je mora staviti na najviši kat tornja (na bilo koje slobodno mjesto) ako taj kat sadrži manje od tri pločice. Ako najviši kat već sadrži tri pločice, igrač izvučenom pozlaćenom pločicom započinje gradnju novog najvišeg kata stavljajući je na vrh kao prvu rubnu ili srednju pločicu. Primijetite da je moguće da pločica tijekom igre bude više puta izvučena iz tornja.

Napišite program koji učitava strukturu tornja u nekom trenutku igre te računa najveći mogući broj poteza koji bi se još mogli odigrati bez rušenja tornja (u najboljem slučaju).



ULAZNI PODATCI

U prvom retku nalazi se prirodan broj N ($2 \leq N \leq 20$), trenutni broj katova tornja.

Svaki od sljedećih N redaka opisuje jedan kat tornja kao niz triju znakova opisan u tekstu zadatka. Katovi su zadani **od najvišeg do najnižeg**. Svaki kat bit će stabilan (prema uvjetu iz teksta zadatka) osim možda najvišeg kata, ali i on će sadržavati barem jednu pločicu.

IZLAZNI PODATCI

U jedini redak ispišite traženi maksimalan broj poteza.

BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednim 30% bodova sve pločice bit će zlatne.

U test podacima ukupno vrijednim 30% bodova sve pločice bit će pozlačene.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

4
 ..Z
 P.P
 PP.
 ZPZ

izlaz

3

ulaz

4
 ZZP
 .ZP
 PZ.
 ZPZ

izlaz

7

Pojašnjenje prvog primjera: Vadimo dvije zlatne pločice s najnižeg kata i pozlaćenu pločicu sa sljedećeg kata, koju stavljamo na najviši kat npr. u sredinu. Konačni izgled tornja:

.PZ
 P.P
 .P.
 .P.

Pojašnjenje drugog primjera: Iz tornja najprije vadimo tri pozlaćene pločice s nižih katova te ih stavljamo na novi najviši kat, nakon čega toranj izgleda ovako:

PPP
 ZZP
 .Z.
 .Z.
 Z.Z

Odavde s predzadnjeg kata (ZZP) vadimo dvije rubne pločice, od kojih pozlaćenu stavljamo na vrh. Nakon toga toranj izgleda ovako:

P..
 PPP
 .Z.
 .Z.
 .Z.
 Z.Z

Sada možemo još dvije pozlaćene pločice prebaciti s predzadnjeg (PPP) na zadnji kat. Konačni izgled tornja:

PPP
 .P.
 .Z.
 .Z.
 .Z.
 Z.Z

Satelitima promatramo N Sunčevih pjega. Svaka pjega vidi se periodički, svaki dan u istom vremenskom intervalu. Sve intervale izražavamo u istoj (UTC) vremenskoj zoni, pa interval u kojem je vidljiva pojedina pjega može sadržavati i trenutak ponoći, tj. može početi prije 23:59:59 i završiti nakon 00:00:00.

Snimke naših satelita uvijek su duljine D sekundi i snimaju sve pjege koje su u intervalu snimanja barem na trenutak vidljive. Na primjer, ako snimka počne u 23:59:50 i traje 72 sekunde, završit će u 00:01:02, te će snimiti sve vidljive pjege u tom intervalu, uključujući i pjegu čija je vidljivost završila u 23:59:50, ali i onu čija je vidljivost tek počela u 00:01:02.

Želimo napraviti dnevni raspored snimaka iz satelita koji ćemo ponavljati iz dana u dan tako da svaka pjega bude snimljena barem na jednoj snimci svakoga dana, a broj snimaka u danu bude što manji. Napišite program koji računa taj minimalan broj snimaka.

ULAZNI PODATCI

U prvom retku nalaze se cijeli brojevi N ($1 \leq N \leq 1000$), broj Sunčevih pjega, i D ($0 \leq D < 24 \cdot 60 \cdot 60$), duljina snimke satelita u sekundama. Ako je $D = 0$, snimka je zapravo fotografija.

U svakom od sljedećih N redaka nalazi se početno i završno vrijeme vidljivosti pjega. Oba su vremena oblika HH:MM:SS ($0 \leq HH \leq 23$, $0 \leq MM, SS \leq 59$), pri čemu su brojevi HH, MM i SS zapisani s vodećom nulom ako su jednoznačenastki. Svaki interval vidljivosti traje manje od 24 sata i moguće je da traje samo jedan trenutak (ako su početno i završno vrijeme jednaki).

IZLAZNI PODATCI

U jedini redak ispišite traženi minimalan broj snimki.

BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednim 50% bodova bit će $D = 0$.

U test podacima ukupno vrijednim 30% bodova, svaka pjega bit će vidljiva samo u jednom trenutku, tj. početno i završno vrijeme pojedine pjega bit će jednaki.

U test podacima ukupno vrijednim 30% bodova bit će $N \leq 10$.

U test podacima ukupno vrijednim 50% bodova bit će $D < 12 \cdot 60 \cdot 60$ i sve pjege bit će vidljive između ponoći i podneva ($HH \leq 11$).

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz	ulaz	ulaz
3 72	4 0	5 3600
23:59:59 00:00:00	00:30:59 00:50:59	06:00:30 06:00:30
00:01:02 03:00:00	02:50:00 16:00:00	03:10:00 03:10:00
14:00:00 23:59:50	06:30:00 13:59:59	04:15:00 04:15:00
	01:45:00 11:45:00	15:59:00 15:59:00
izlaz	izlaz	izlaz
1	2	4

Pojašnjenje prvog primjera: Riječ je o snimci koja je navedena kao primjer u drugom odlomku teksta.

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 spuštanja 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 spuštanja.

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.

