

HRVATSKA LOGO OLIMPIJADA

16. srpnja 2020.

Zadaci

Ime zadatka	Izvorni kod	Vremensko ograničenje	Broj bodova
Counter-Strike	Counter-Strike.lgo	10 sekundi	100
Tetromino	Tetromino.lgo	10 sekundi	100
Trnje	Trnje.lgo	10 sekundi	100
Zmijice	Zmijice.lgo	10 sekundi	100
Ukupno			400

Marko voli igrati računalnu igru koja se zove *Counter-Strike*. U toj igri, na kraju kruga, igrači se žele što više udaljiti od eksplodirajuće bombe kako bi minimizirali štetu koju će im bomba prouzročiti.

Napišite funkciju COUNTERSTRIKE :l :b :p :s koja crta *Counter-Strike* mapu u obliku konveksnog mnogokuta (mnogokuta čije su svi unutarnji kutovi manji od 180°) s položajem igrača i bombe u trenutku eksplozije bombe te vraća koordinate igrača u tom trenutku. Vrhovi mnogokuta su koordinate zadane listom :l. Vrhovi su spojeni redom kojim se nalaze u listi. Početne koordinate igrača zadane su listom :p, dok su listom :b zadane koordinate bombe. Varijabla :s označava maksimalnu udaljenost za koji se igrač stigne pomaknuti do vremena eksplozije bombe. Igrač će se pomaknuti u točku unutar ili na rubu mnogokuta udaljenu najviše :s od početne pozicije u kojoj je udaljenost od pozicije bombe najveća moguća.

Bomba se crta kao kružnica radijusa 10 piksela ispunjena crvenom bojom, dok se položaj igrača u trenutku eksplozije crta kao kružnica radijusa 10 piksela ispunjena plavom bojom. Od početnog do konačnog položaja igrača crta se crta koja završava na rubu kružnice.

ULAZNI PODACI

Lista :l sastoji se od najmanje tri podliste formata $[x\ y]$, pri čemu cijeli brojevi x i y predstavljaju x i y -koordinate vrhova mnogokuta.

Liste :b i :p sastoje se od točno dva cijela broja, x i y -koordinate bombe, odnosno igrača. Točka zadana listom :b nalaziti će se izvan mnogokuta zadanog listom :l, dok će se točka zadana listom :p nalaziti unutar ili na rubu tog mnogokuta.

Varijabla :s je cijeli broj veći ili jednak 0.

IZLAZNI PODACI

Funkcija vraća listu koja se sastoji od dva člana: x i y -koordinate igrača u trenutku eksplozije bombe. Ako postoji više rješenja, potrebno je nacrtati i ispisati bilo koje.

BODOVANJE

U testnim primjerima vrijednim 20% (20) bodova, vrijednost varijable :s bit će manja od najkraće udaljenosti položaja igrača i ruba mnogokuta.

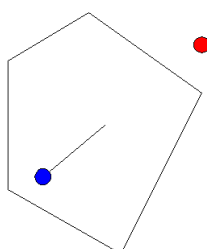
U testnim primjerima vrijednim 20% (20) bodova, vrijednost varijable :s bit će veća od najdulje udaljenosti položaja igrača i ruba mnogokuta.

Slika donosi 40%, a ispis 60% bodova po testnom primjeru.

Ispis se smatra točnim ako je relativna ili apsolutna razlika ispisanih koordinata u odnosu na službeno rješenje manja od 1.

PROBNI PRIMJER

```
CS SHOW COUNTERSTRIKE [[0 0] [100 200] [-40 300] [-140 240] [-140 80]]  
[100 260] [-20 160] 100
```

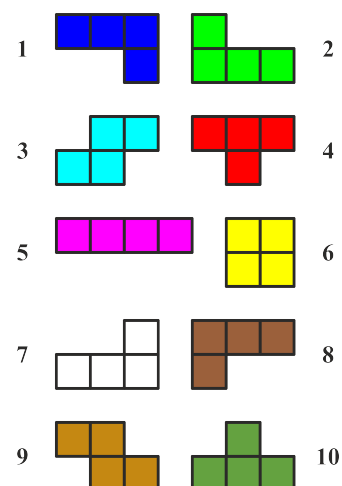


Ispis: $[-96.822127\ 95.98156]$

Marica je u školi čula za zanimljive figurice sastavljene od kvadrata zvane *tetromini*. Čim je došla kući, izrezala je mnoštvo kvadrata i izradila puno tetromino figurica poput onih prikazanih na skici. Zatim je nacrtala niz od m kvadrata stranice d , te iznad njega niz od n kvadrata stranice d , tako da prvi kvadrat gornjeg niza dijeli stranicu s x -tim kvadratom donjeg niza (pri čemu je najlijeviji kvadrat prvi).

Primijetila je da bi mogla te kvadrate prekriti koristeći neke tetromino figurice, i sad ju jako zanima kako to učiniti! Kvadrate želi prekriti figuricama tako da svi kvadrati budu prekriveni, a figurice se ne preklapaju i niti jedan dio figurica se ne nalazi izvan područja nacrtanih kvadrata. Pomozite Marici i napišite proceduru TETROMINO $:l :n :m :x :d$ koja će za zadanu listu tetromino figurica nacrtati neko (bilo koje) takvo prekrivanje!

Lista $:l$ sadrži popis svih tetromino figurica koje je dozvoljeno koristiti pri prekrivanju, pri čemu se određena figurica može koristiti onoliko puta koliko je navedena u listi $:l$. Figurice su zadane brojevnim oznakama koje su navedene na skici te ih nije dozvoljeno rotirati. Svaku figuricu je potrebno ispuniti odgovarajućom bojom koristeći naredbu SETFC $:t$, pri čemu je t brojevnina oznaka figurice. Za prekrivanje je potrebno koristiti sve zadane figurice.



ULAZNI PODACI

Lista $:l$ je neprazna lista koja sadrži prirodne brojeve od 1 do 10. Duljina liste bit će manja ili jednaka 15.

Varijabla $:d$ je prirodan broj veći od 5, varijable $:n$ i $:m$ su prirodni brojevi veći od 2, a manji od 30. Varijabla $:x$ je prirodan broj manji ili jednak $:m$.

Ulazni podaci će biti takvi da će barem jedno rješenje uvijek postojati.

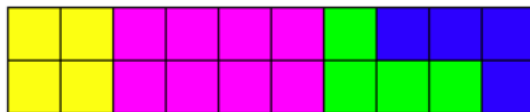
BODOVANJE

U testnim primjerima vrijednim 60% (60) bodova, $:n$ i $:m$ će biti jednaki, a $:x$ će biti jednak 1, te će za te testne primjere vrijediti sljedeća raspodjela:

- U testnim primjerima vrijednim 10% (10) bodova, u listi $:l$ će se pojavljivati samo broj 6.
- U testnim primjerima vrijednim dodatnih 10% (10) bodova, u listi $:l$ će se pojavljivati samo broj 5.
- U testnim primjerima vrijednim dodatnih 10% (10) bodova, u listi $:l$ će se pojavljivati samo brojevi 1 i 2.
- U testnim primjerima vrijednim dodatnih 10% (10) bodova, u listi $:l$ će se pojavljivati samo brojevi 7 i 8.
- U testnim primjerima vrijednim dodatnih 10% (10) bodova, u listi $:l$ će se pojavljivati samo brojevi 1, 2, 6, 7, 8.
- U testnim primjerima vrijednim dodatnih 10% (10) bodova, u listi $:l$ će se pojavljivati samo brojevi 1, 2, 5, 6, 7, 8.

PROBNI PRIMJERI

CS TETROMINO [1 2 6 5 5] 10 10 1 30



CS TETROMINO [6 6 6 1 2] 10 10 1 30



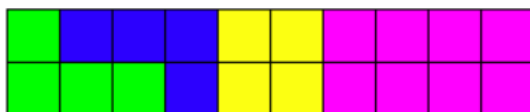
CS TETROMINO [5 7 6 8] 6 10 7 30



CS TETROMINO [3 5 10 9] 5 11 2 30

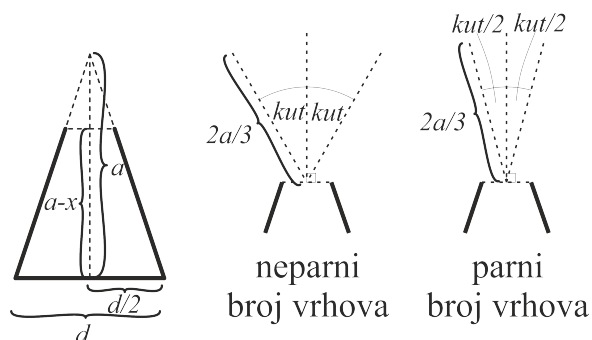


Pojašnjenje prvog probnog primjera: prikazano rješenje je samo jedno od mogućih rješenja. Dodatna dva moguća rješenja prikazana su ispod.



Igranje u trnju je opasno, ali to ne sprječava Petru da pokuša naći biljku koja ima najzanimljivije trnje u obližnjem parku. Nakon što je proučila mnogo primjeraka, primijetila je pravilnost po kojoj trnje raste. Ta pravilnost dala joj je ideju za Logo zadatak.

Jedan trn se crta kao trokut kojem je duljina središnjice (linija koja spaja vrh trokuta i polovište nasuprotne stranice) :a. Ta središnjica nije nužno okomita na bazu trokuta (osim za prvi trn), već se može crtati i pod raznim kutovima, kao što je objašnjeno daljnjem tekstu. Duljina stranice na koju je spojena središnjica iznosi :d. U slučaju da se vrh trna grana, onda se on ne crta, već se odreže rezom koji je paralelan s bazom trokuta na poziciji koja je :a-x udaljena od baze trokuta tako da se dobije trapez koji nema gornju stranicu (vidi skicu). Nakon toga, gornja stranica trapeza postaje baza novog trnja, a njihove središnjice se crtaju na način da se ravnomjerno podjele u odnosu na liniju koja je okomita na novu bazu i da je kut između svake dvije središnjice jednak varijabli :kut. Na skici su prikazani primjeri novih središnjica u slučaju ako se trn grana na tri nova trna i slučaj u kojem se trn grana na dva nova trna. Duljina novih središnjica se smanjuje po formuli $2 \cdot :a/3$, gdje je :a duljina središnjice prethodnog trna.



Napišite proceduru TRNJE :a :d :x :kut :n :l koji crta trnje kako je zadano u zadatku. Varijable :a, :d, :x i :kut predstavljaju vrijednosti koje su objašnjene u prethodnom tekstu i na skici. Potrebno je nacrtati :n trnova čije su baze stranice pravilnog :n-terokuta duljine :d. Lista :l opisuje redom na koliko vrhova se grana svaki trn. Ako je lista :l prazna, onda se crta samo jedan trn koji se ne grana. Ako postoji, prvi broj u listi :l označava na koliko novih vrhova se dijeli prvi trn, drugi broj označava na koliko se vrhova novi trnovi koji su nastali iz prvog trna grananjem dijele, itd.

ULAZNI PODACI

Varijable :a, :d, :x, :kut i :n su prirodni brojevi, a lista :l je prazna lista ili sadrži isključivo prirodne brojeve.

BODOVANJE

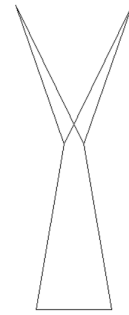
U testnim primjerima vrijednim 60% (60) bodova, varijabla :n će biti jednaka 1, tj. bit će potrebno nacrtati samo jedan trn.

U testnim primjerima vrijednim 30% (30) bodova, lista :l će sadržavati najviše 1 broj.

U testnim primjerima vrijednim 30% (30) bodova, lista :l će sadržavati samo neparne brojeve.

PROBNI PRIMJERI

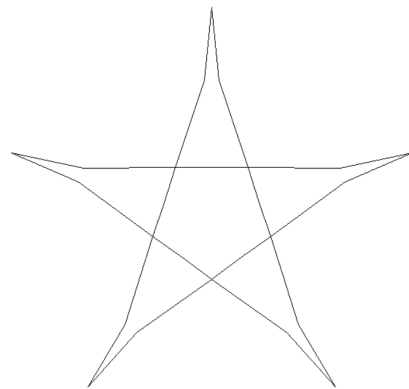
CS TRNJE 300 100 80 45 1 [2]



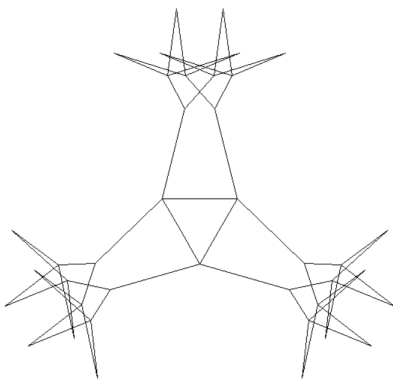
CS TRNJE 300 100 50 90 1 []



CS TRNJE 150 100 30 70 5 [1]

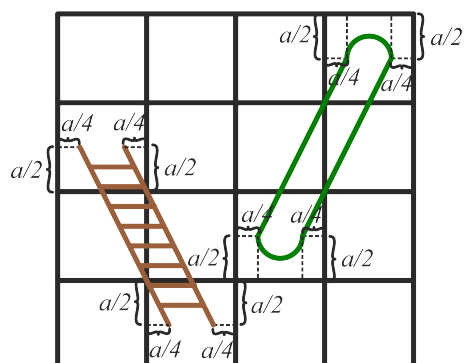


CS TRNJE 200 100 80 70 3 [2 3]



Jedna od popularnih društvenih igara u doba mladosti autora zadatka bila je tzv. *igra zmijica*. Igra zmijica sastoji se od kvadratne ploče s n puta n polja na kojoj se nalaze ljestve i zmije. Polja su numerirana redom označenim na skici, krećući od donjeg lijevog polja. Cilj igre je pomičući se, redom, za broj polja dobiven bacanjem šesterostrane kocke, iz polja označenog najmanjim brojem doći do polja označenog najvećim brojem, pri čemu postoje dodatna pravila. Kada se igrač pomakne na polje na kojem se nalazi donji kraj ljestvi, automatski se prebacuje na polje koje doseže vrh tih ljestvi. Primjerice, u skici sa strane, igrač koji se na početku nalazi na polju 1 i bacanjem kocke dobije 1, pomiče se na polje 2. Kako se na tom polju nalazi dno ljestvi, igrač se ljestvama "uspinje" na vrh, odnosno polje 9. Igrač se ne može "spuštati" po ljestvama. Za polja sa zmijama vrijedi suprotno: ako se igrač nađe na polju na kojem se nalazi vrh zmije, on se mora premjestiti na polje gdje je dno te iste zmije. Na skici bi se igrač koji dođe na polje 13 pomaknuo na polje 6. Nije moguće "penjati" se po zmijama.

16	15	14	13
9	10	11	12
8	7	6	5
1	2	3	4



Napišite funkciju ZMIJICE $:a :n :l :z$ koja crta igru zmijica po uputama sa skice i **vraća** najmanji broj poteza u kojem je teoretski moguće završiti igru. Listom $:l$ zadana su polja kroz koja se prostiru ljestve, a listom $:z$ polja kojima se prostiru zmije. Varijabla $:n$ označava broj polja u jednom retku i jednom stupcu. Polja su numerirana redom prikazanim na skici.

Na posljednjem polju u igri neće se nalaziti ni ljestve ni zmija. Početak i završetak ljestvi i zmija bit će u različitim redovima. Zmije se crtaju zelenom bojom (SETPC "GREEN"), a ljestve smeđom bojom (SETPC "BROWN"). Broj prečki na ljestvama četiri je puta veći od razlike u broju redova na kojima se nalaze kraj i početak ljestvi (na skici se kraj ljestvi nalazi u trećem redu, a početak u prvom pa stoga ljestve imaju $(3 - 1) \cdot 4 = 8$ prečki). Kretanje po ljestvama i zmijama ne smatra se potezom. Početak i završetak zmija prikazan je polukružnicama.

ULAZNI PODACI

Varijable $:a$ i $:n$ su prirodni brojevi.

Liste $:l$ i $:z$ sastoje se od podlisti koje sadržavaju dva prirodna broja manja od $:n * :n$, početni i završni broj polja ljestvi i zmijica. Prvi broj u podlisti uvijek će biti manji od drugoga. Liste mogu biti i prazne.

Testni primjeri bit će takvi da će igru uvijek biti moguće završiti.

BODOVANJE

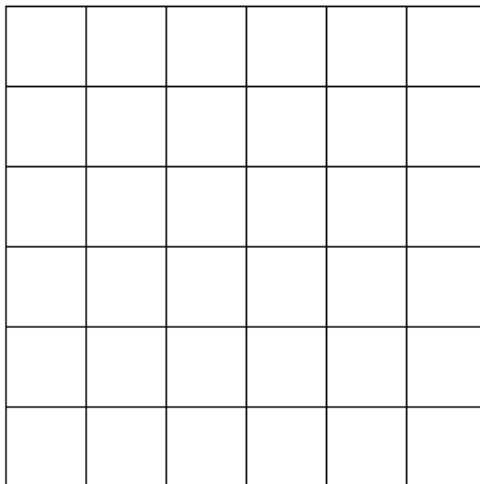
U testnim primjerima vrijednim 20% (20) bodova, $:l$ i $:z$ bit će prazne liste.

U testnim primjerima vrijednim 20% (20) bodova, igra će sadržavati 3 ili manje ljestvi, a neće sadržavati zmije.

Slika i izlaz donose po 50% bodova po testnom primjeru.

PROBNI PRIMJERI

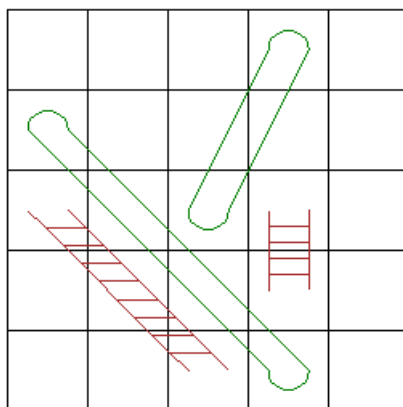
CS PR ZMIJICE 50 6 [] []



Ispis: 6

Pojašnjenje: igrač može igru završiti u 6 poteza, tako da bacanjem kocke dobije 5 šestica i jednu peticu.

CS PR ZMIJICE 50 5 [[3 11] [7 14]] [[4 20] [13 24]]



Ispis: 3

Pojašnjenje: jedan od načina na koji igrač može završiti igru u 3 poteza je: 1→7 (14)→19→25.