

10. travnja 2024. od 09:00 do 11:30

2024 **Natjecanje** iz informatike

Državno natjecanje / Osnovna škola (8. razred)
Algoritmi (Logo)

Sadržaj

Zadatak: Preljev.....	1
Zadatak: Navigacija	3
Zadatak: Planina	6
Zadatak: Škorpion.....	8



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



Ministarstvo znanosti
i obrazovanja

Zadatak: Preljev

30 bodova

Nakon što je provela dug i naporan dan u školi, Aurora je odlučila prošetati se do najbliže palačinkarnice. Kako je bila jako gladna, naručila je veliku palačinku s čokoladom i čokoladnim preljevom. No, prije nego što ju je mogla početi jesti, zadivila se ljepoti uzorka preljeva na palačinki. Kako bi joj uzorak ostao u sjećanju, moli vas da ga nacrtate.

Napišite proceduru `PRELJEV :w :h :n :m :k` koja crta uzorak čokoladnog preljeva kojeg je Aurora vidjela. Uzorak se sastoji od oblika na slici. Visina ravnog dijela je `:h`, a širina je `:w`. Lijevi i desni rub oblika je povezan pomoću polovice `:m`-terokuta, te se taj uzorak ponavlja `:n` puta, a razmak između dva susjedna je `:w / :k`. Red iznad se sastoji od jednog oblika manje, veličine takve da se rubovi oblika iznad poklapaju s rubovima oblika u redu niže. Oblik je svojim dimenzijama sličan oblicima reda niže. Takav uzorak se ponavlja sve dok god je broj oblika u redu veći od nule.



Ulazni podaci

Varijable `:w`, `:h`, `:n` i `:m` su prirodni brojevi.

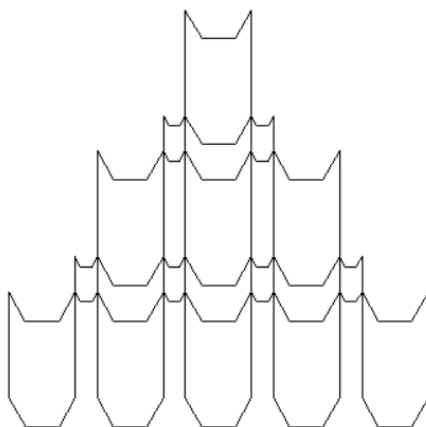
Varijabla `:k` je realan broj.

Bodovanje

U test primjerima vrijednima 40% (16) bodova, vrijedit će `:k = 1`.

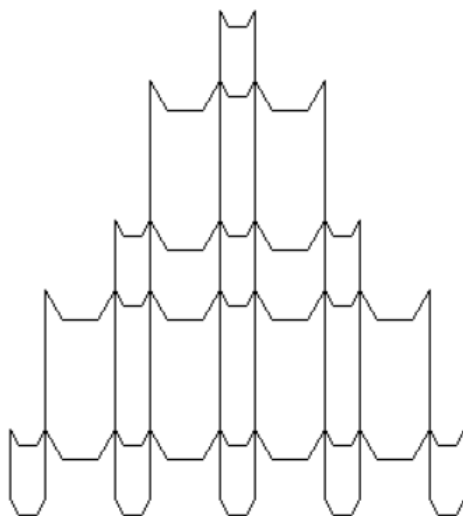
Probni primjeri

CS PRELJEV 50 80 5 6 3





CS PRELJEV 20 40 5 6 0.5

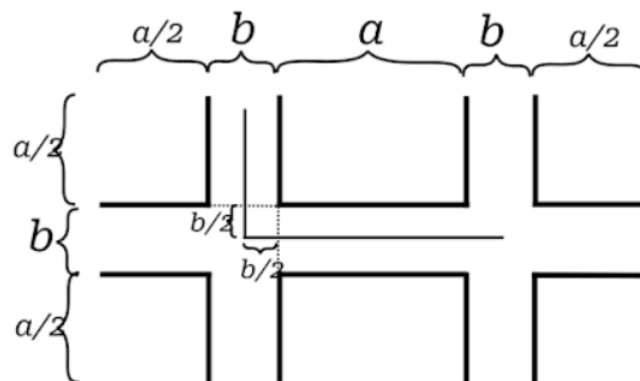


Zadatak: Navigacija

40 bodova

“Znaš li gdje živi Ivan?”, upitao je Mirko Slavka. Slavko mu je odgovorio: “Znaš tamo onu zelenu kuću iznad onog dućana? Od tamo kreneš lijevo, pa prođeš kraj Markove kuće, skreneš desno i u prvu ulicu lijevo, pa su tamo onda smeđa vrata. I onda...”, no Mirko se već pogubio. Pomozite Mirku odgonetnuti Slavkove upute i pronaći Ivanovu kuću.

Grad u kojem živi Mirko sastoji se od m paralelnih ulica koje se protežu iz smjera zapada prema istoku te n paralelnih ulica koje se protežu iz smjera sjevera prema jugu. Ulice su označene velikim slovima engleske abecede: prvo su označene ulice koje se protežu od zapada prema istoku, redom od sjevera prema jugu te zatim ulice koje se protežu od sjevera prema jugu, redom od zapada prema istoku, počevši od slova A. Mirko se na početku nalazi na križanju dvije ulice, označenim varijablom p , gdje prvo slovo u varijabli označava jednu od ulica koje se protežu od zapada prema istoku, a drugo jednu od ulica koje se protežu od sjevera prema jugu. Slavkov niz uputa je zadan varijablom s , pri čemu slovo N označava kretanje do susjedne ulice prema sjeveru, E prema istoku, S prema jugu i W prema zapadu. Ako bi nekim od pomaka Mirko izašao iz grada, taj pomak neće izvršiti. Ulice su širine b piksela, a zgrade između ulica su kvadrati duljine stranice a piksela. Zgrade na rubu grada prikazane su polovicom, odnosno četvrtinom (za kutne zgrade) takvog kvadrata, kao na skici. Mirkova ruta prikazana je crtom koja povezuje središta križanja ulica kojima se kreće.



Dodatno, potrebno je ispisati oznaku križanja na kojem se Mirko nalazi nakon Slavkovih uputa.

Napišite proceduru NAVIGACIJA $m : n : a : b : p : s$ koja crta nacrt grada i Mirkovu rutu te ispisuje oznaku križanja na kojem se Mirko nalazi nakon Slavkovih uputa.

Ulazni podaci

Varijable m, n, a i b su prirodni brojevi.

Varijabla p je riječ koja se sastoji od dva velika slova engleske abecede, koja predstavljaju oznaku križanja s kojeg Mirko kreće, redom oznaka ulice koja se proteže sa zapada prema istoku te oznaka ulice koja se proteže sa sjevera prema jugu.

Varijabla s je riječ koja se sastoji od slova N, E, S i W.

Izlazni podaci

U jednom retku potrebno je ispisati jednu riječ koja se sastoji od dva slova, redom oznaka ulice koja se proteže sa zapada prema istoku te oznaka ulice koja se proteže sa sjevera prema jugu, a koje određuju križanje na kojem se Mirko nalazi nakon Slavkovih uputa.

Bodovanje

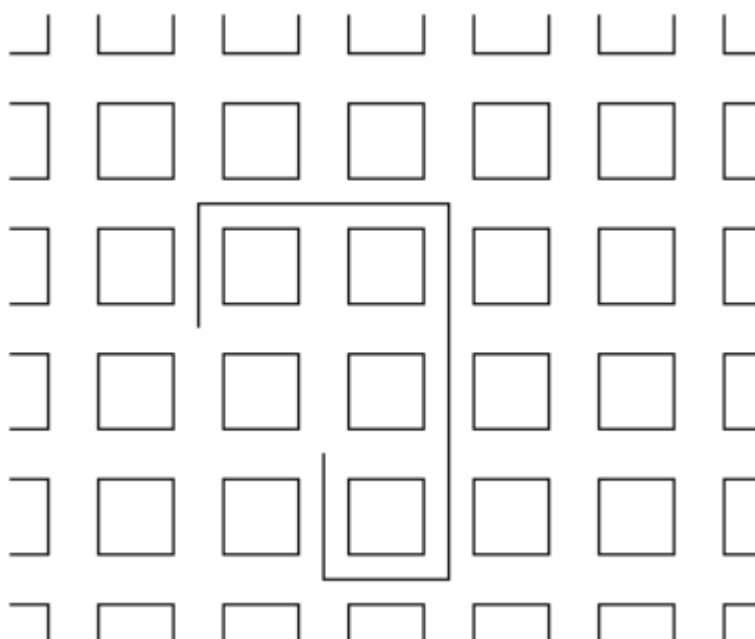
U svakom testnom primjeru 50% bodova dodjeljuje se za ispravnu sliku, a 50% bodova za ispravan ispis.

U testnim primjerima vrijednim 20% (8) bodova, varijabla : s sastojat će se samo od jednog slova.

U testnim primjerima vrijednim dodatnih 20% (8) bodova, ulazni podaci će biti takvi da će Mirko trebati izvršiti sve pomake zadane u riječi : s.

Probni primjeri

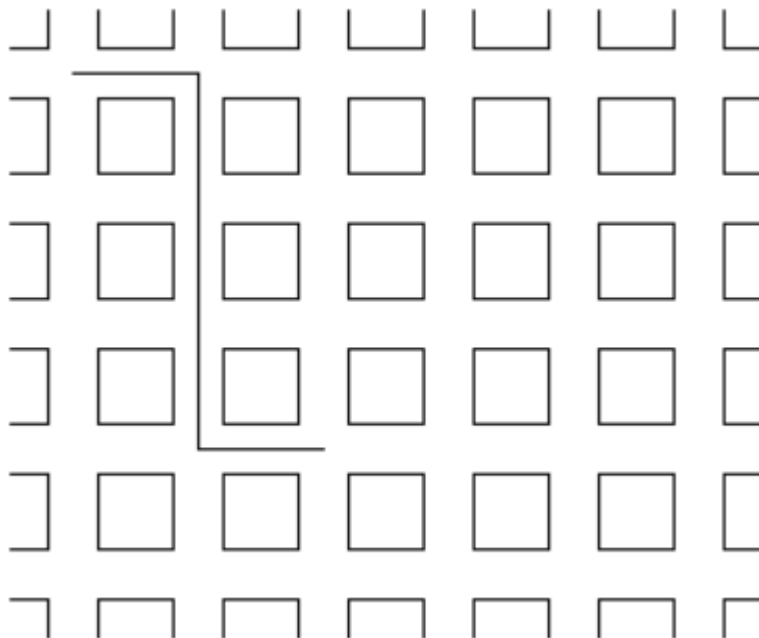
CS NAVIGACIJA 5 6 30 20 "CG "NEESSWSN



Ispis: DH

Pojašnjenje prvog probnog primjera: Ulice koje se protežu od zapada prema istoku označene su slovima A, B, C, D i E, a ulice koje se protežu od sjevera prema jugu slovima F, G, H, I, J i K. Mirko se na početku nalazi na križanju 3. ulice sa sjevera (ulica C) i 2. ulice sa zapada (ulica G). Nakon opisanih pomaka nalazi se na križanju 4. ulice sa sjevera (ulica D) i 3. ulice sa zapada (ulica H).

CS NAVIGACIJA 5 6 30 20 "CG "NNNNWWWESSEW

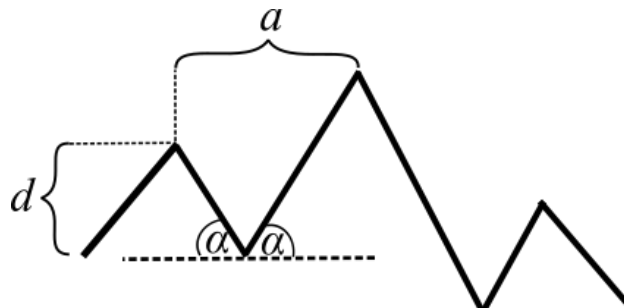


Ispis: DG

Zadatak: Planina

60 bodova

Kako bi ispravio svoju ocjenu iz geografije, Mirko je dobio zanimljiv zadatak: treba izabrati neki planinski lanac te ga analizirati i napisati esej o geografskim obilježjima tog lanca. Kako Mirko nije zapamtio kako planinski lanac izgleda, potrebna mu je pomoć. Moli vas da nacrtate njegov izabrani planinski lanac.



Planinski lanac sastoji se od n vrhunaca čije se visine nalaze u listi $:l$, a dva susjedna vrhunca udaljena su za a piksela po širini. Između svaka dva vrhunca nalazi se dolina koja je za d piksela nižoj visini od nižeg od dva susjedna vrha. Dolina se nalazi na takvom mjestu da su kutovi koje zatvaraju spojnice doline i svakog od dva susjedna vrha s horizontom međusobno jednaki.

Prije prvog vrha te nakon zadnjeg vrha, na udaljenosti od $a/2$ piksela po širini, nalazi se dolina za na d piksela nižoj visini od tog vrha.

Napišite proceduru `PLANINA :a :d :l` koja crta opisanu planinu.

Ulazni podaci

Varijable a i d su prirodni brojevi.

Varijabla $:l$ je neprazna lista čiji su elementi prirodni brojevi.

Bodovanje

U testnim primjerima vrijednim 10% (6) bodova lista $:l$ sadržavat će točno 1 element.

U testnim primjerima vrijednim dodatnih 10% (6) bodova svi elementi liste $:l$ bit će međusobno različiti.

U testnim primjerima vrijednim dodatnih 30% (18) bodova elementi liste $:l$ bit će poredani u strogo uzlaznom poretaku.

Probni primjeri

CS PLANINA 100 80 [170 210 140]



CS PLANINA 80 60 [70 110 130 100 160 110]



Zadatak: Škorpion

70 bodova

Nedavno je otkrivena nova vrsta bakterije. Nakon proučavanja kako se bakterija širi u laboratoriju, znanstvenici su primijetili da bakterija svoj životni ciklus započinje kao kružnica radijusa r koji nazivamo glavom. Širenje bakterije se može podijeliti na $n-1$ ciklusa. U prvom ciklusu, iz glave izraste n izraslina koje su s glavom povezane pomoću niti. Te niti su pravilno raspoređene na kružnici. U drugom ciklusu iz svake izrasline nastale u prvom ciklusu izraste $n-1$ izraslina. U trećem ciklusu iz svake izrasline nastale u drugom ciklusu nastane $n-2$ izrasline, itd.

Svako izraslini bakterije je pridružen neki broj x . Svaka izraslina je oblika pravilnog x -terokuta. Kada se nadovezuju na stariju izraslinu, novije izrasline se pomoću niti spajaju na vrhove starijih izraslina tako da je odabir vrhova na starijoj izraslini simetričan s obzirom na pravac koji prolazi niti iz koje se stvorila starija izraslina. Prednost pri odabiru imaju najdalji vrhovi te se na novijoj izraslini nit postavlja tako da će navedeno širenje biti moguće i za sljedeću generaciju izraslina te će vrhovi koji će dalje biti odabrani biti postavljeni u najdalju moguću poziciju od glave.

Nit se na stariju izraslinu nadovezuje tako da dijeli vanjski kut u tom vrhu na pola. Također, x nam pomaže odrediti duljinu niti i duljinu stranice mnogokuta. Promotrimo brojeve zapisane na svim izraslinama koje se stvaraju iz jedne već postojeće izrasline. Odredimo broj djeljitelja za svaki od tih brojeva, a zatim te brojeve zbrojimo. Dobiveni broj pomnožimo s k i time smo dobili duljinu niti i stranice novih izraslina.

Napišite proceduru `SKORPION r n k l` koja crta bakteriju na kraju njezinog širenja. Lista `l` sadrži brojeve pridružene određenoj izraslini u formatu `[broj lista]`. Varijabla `broj` je broj pridružen glavi, a `lista` sadrži brojeve ili podliste koji opisuju brojeve pridružene djeci. Primjerice, lista `l = [5 [6] [7]]` uz `n = 2` znači da je glavi pridružen broj 5, te da ima dvije izrasline kojima su redom pridruženi brojevi 6 i 7, iz kojih nema daljnjih izraslina.

Ulazni podaci

Varijable `r`, `n` i `k` su prirodni brojevi.

Lista `l` je lista koja sadrži $n+1$ članova, broj pridružen glavi te n podlista koje opisuju izrasline iz glave na isti način.

Bodovanje

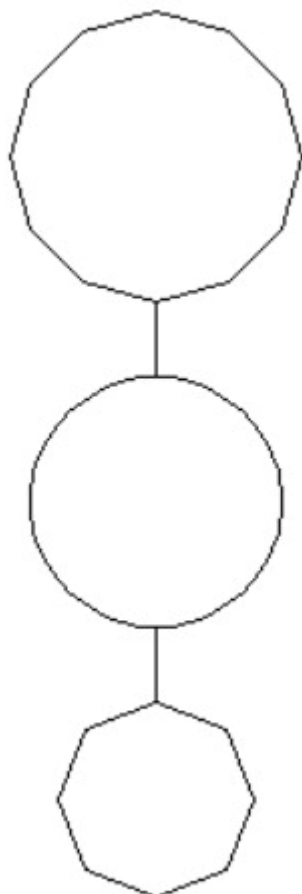
U testnim primjerima vrijednima ukupno 20% (14) bodova, vrijedit će $n=2$

U testnim primjerima vrijednima ukupno 20% (14) bodova, vrijedit će $n=3$

U testnim primjerima vrijednima ukupno 30% (21) bodova, svi brojevi u listi `l` će biti jednaki.

Probni primjeri

CS SKORPION 50 2 3 [5 [12] [8]]



CS SKORPION 50 3 10 [3 [3 [3][3]] [3 [3][3]] [3 [3][3]]]

