

16. ožujka 2016. od 9:00 do 11:00



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

Sadržaj

Zadatak: Mreža	1
Zadatak: Signal.....	2
Zadatak: Dubine	3
Zadatak: Flappy.....	4



Zadatak: Mreža

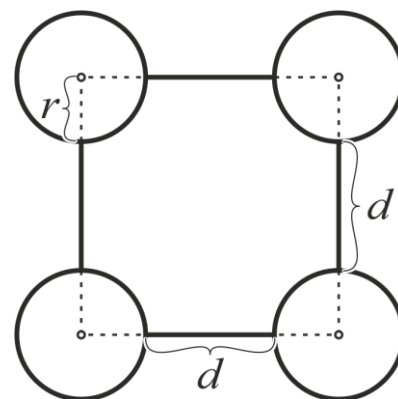
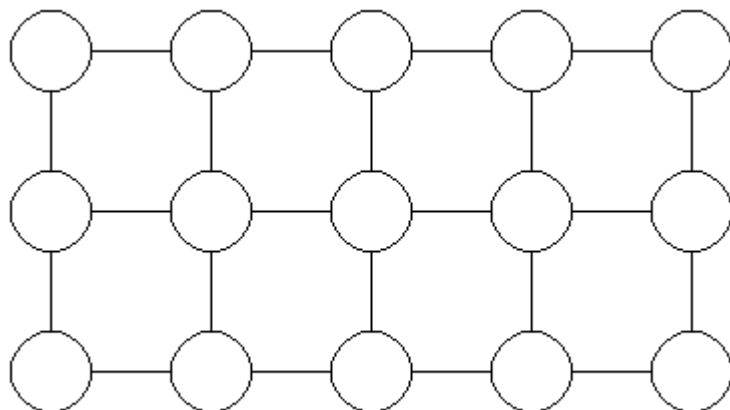
30 bodova

Napišite proceduru `MREZA :n :m :r :d` koja crta mrežu kružnica polumjera $:r$ povezanih dužinama duljine $:d$. Mreža ima $:n$ redova i $:m$ stupaca. Skica prikazuje primjer kada je $:n = 2$ i $:m = 2$.

Napomena: Parametri $:n$, $:m$ i $:r$ su prirodni brojevi. Parametar $:d$ je cijeli broj veći ili jednaki 0. Parametri su takvi da lik ne prelazi granice ekrana. Pozicija lika na ekranu nije bitna.

Primjer:

CS MREZA 3 5 20 40

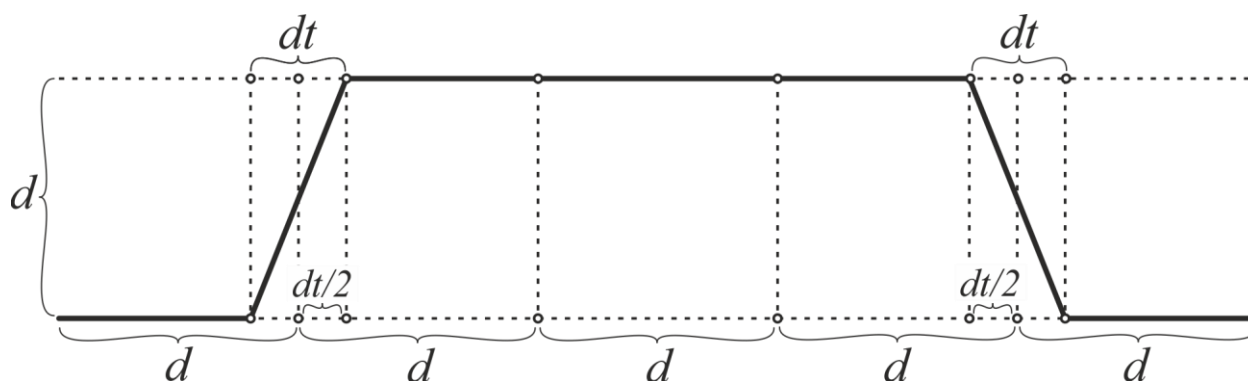


Bodovanje: U test primjerima vrijednim 30% (9) bodova $:d$ će biti jednak 0 (crtaju se samo kružnice).

Zadatak: Signal

40 bodova

Mladi znanstvenici nedavno su primili zanimljive signale iz svemira. Zanimljivost tih signala jest da se mogu opisati kao riječ sastavljena od jedinica i nula. Kada je u riječi signala na nekoj poziciji nula, onda je signal u niskoj razini, a kada je na nekoj poziciji jedinica, onda je signal u visokoj razini. Dok god su uzastopne vrijednosti jednake, signal se ne mijenja. U trenutku kada se dogodi promjena iz nule u jedinicu, signal podiže razinu za d . U suprotnom slučaju, kada se dogodi promjena iz jedinice u nulu, onda se razina signala spušta za d . Signali, nažalost, ne mijenjaju svoju vrijednost trenutačno, već imaju određeno vrijeme dt unutar kojeg dolazi do promjene signala (vidi skicu).

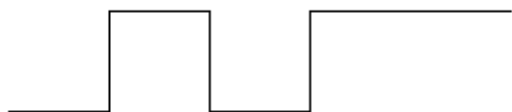


Napišite proceduru `SIGNAL :s :d :dt` koja briše ekran i crta primljeni signal.

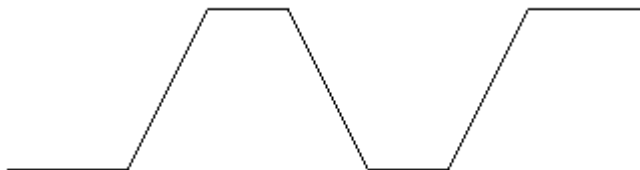
Napomena: Parametar d je prirodan broj, a dt cijeli broj veći ili jednak 0. Prvi broj u riječi s će uvijek biti 0.

Primjeri:

`SIGNAL "01011 50 0`



`SIGNAL "0101 80 40`



Bodovanje: Za 40% (16) bodova parametar dt bit će jednak 0.

Zadatak: Dubine

60 bodova

Napišite funkciju `DUBINE` :`l` koja prima listu prirodnih brojeva :`l` i kao rezultat vraća listu :`r`. Ako lista :`l` sadrži broj `d`, tada se broj `d` u listi :`r` mora nalaziti na dubini `d`. Dubinu elementa definiramo kao broj listi unutar kojih se nalazi taj element. Poredak elemenata liste :`l` mora biti očuvan u listi :`r` i lista :`r` mora sadržavati minimalan broj listi.

Napomena: Lista :`l` nije prazna i sadrži prirodne brojeve.

Primjeri:

```
SHOW DUBINE [1 2 1 2]
[1 [2] 1 [2]]
```

```
SHOW DUBINE [2 2 2 3 2 1 1 2 2]
[[2 2 2 [3] 2] 1 1 [2 2]]
```

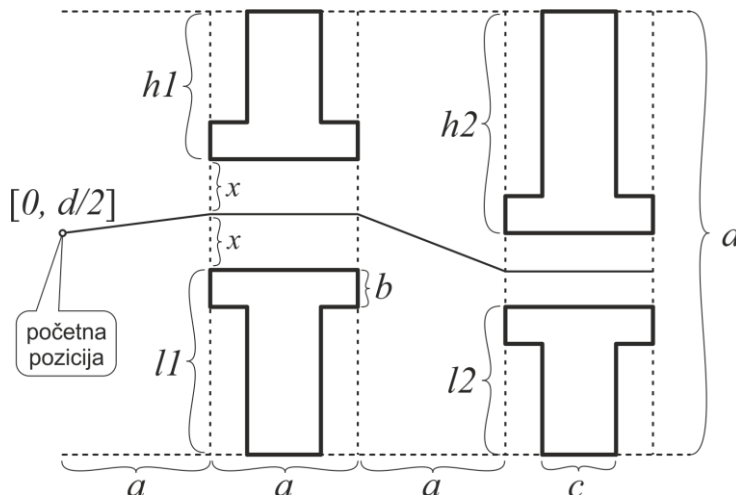
```
SHOW DUBINE [1 3 2 4 5]
[1 [[3] 2 [[4 [5]]]]]
```

Bodovanje: U test primjerima vrijednim 30% (18) bodova lista :`l` neće sadržavati broj veći od 2.

Zadatak: Flappy

70 bodova

Svi ste vjerojatno na svom pametnom telefonu u jednom trenutku posjedovali, popularnu i izuzetno iritantnu igru Flappy Bird u kojoj pomažete malenoj ptičici pri izbjegavanju prepreka u obliku cijevi. Jedna se prepreka sastoji od gornje i donje cijevi koje ptica izbjegava na način da proleti kroz prazan prostor između njih (vidi skicu). Ovaj put igri ne pristupate kao igrač, već kao njen tvorac kojem je cilj osmisliti što zahtjevniji raspored cijevi.



Napišite proceduru `FLAPPY :a :b :c :d :l` koja na temelju raspoloživih cijevi i njihovih dimenzija pronalazi najzahtjevniji raspored cijevi po igrača i crta uspješan prolazak ptičice kroz jedan takav raspored. Ptičica svoj put započinje sa pozicije $[0, d/2]$ te odmah pohita prema sredini slobodnog prostora najbliže prepreke koja se pred njom nalazi. Kada se ptica nalazi između dvije cijevi, put nastavlja usporedno s donjom i gornjom granicom cijevi, a kada u potpunosti savlada prepreku opet pronalazi sredinu slobodnog prostora iduće najbliže prepreke i tako sve dok ne dođe do kraja.

U listi `:l` nalazi se popis prepreka koje možete iskoristiti. Svaka prepreka definirana je listom u kojoj se nalaze dva broja, pri čemu prvi označava duljinu donje, a drugi duljinu gornje cijevi. Vaš je zadatak postaviti prepreke na način da je ukupan put koji prevoli ptica najdulji mogući. Primijetite da nije nužno postavljati cijevi redoslijedom kako su zadane u ulaznoj listi.

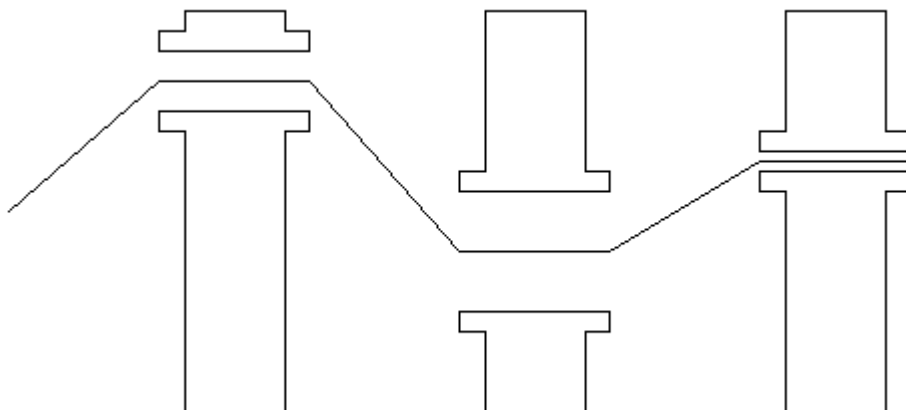
Osim crtanja prepreka i prolaska ptice, potrebno je u prvi redak ispisati prepreke redom kako su postavljene u vašem rješenju, dok je u drugi redak potrebno ispisati ukupan put koji prevoli ptica.

Značenje parametara `:a`, `:b`, `:c` i `:d` objašnjeno je na skici.

Napomena: Parametri `:a`, `:b`, `:c`, `:d` i svi elementi liste `:l` su prirodni brojevi veći od `:b`. Lista `:l` neće biti prazna. Možete pretpostaviti da rješenje, iako ne nužno jedinstveno, uvijek postoji. Odnosno, test podaci će biti takvi da je svaka prepreka savladiva. Ukupan put se smatra točnim ako se zaokružen na tri decimalna mjesta poklapa sa službenim rješenjem.

Primjer:

```
CS FLAPPY 75 10 50 200 [[50 90] [150 20] [120 70]]
```



Ispis:

```
[150 20] [50 90] [120 70]  
525.069285116622
```

Bodovanje: 50% bodova po test primjeru donosi točno nacrtana slika, a 50% točan ispis. Dodatno, u test primjerima vrijednim 40% (28) bodova poredak cijevi zadan u listi je optimalan.