

5. listopada 2020. od 09:00 do 11:30

2020 **Natjecanje** iz informatike

Državno natjecanje / Osnovna škola (6. razred)
Algoritmi (Logo)

Sadržaj

Zadatak: Njemačka	1
Zadatak: Karte.....	1
Zadatak: Dućan	3
Zadatak: Lonci	5



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



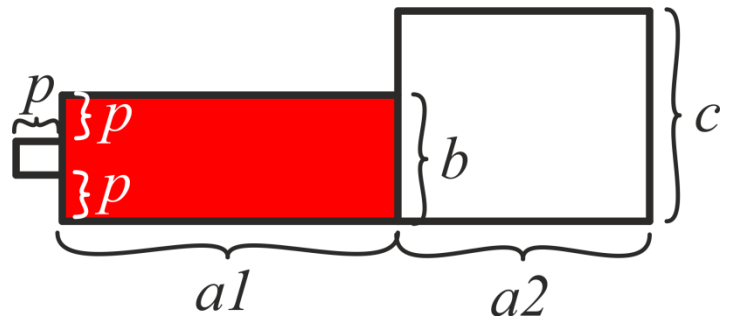
Ministarstvo znanosti
i obrazovanja

Zadatak: Njemačka

30 bodova

Kako je Njemačka nedavno slavila dan ponovnog ujedinjenja, odlučili smo ovaj zadatak posvetiti tom događaju.

Napišite proceduru `NJEMACKA :a1 :a2 :b :c :p` koja će nacrtati tri flomastera čije boje predstavljaju njemačku zastavu. Svaki flomaster sastoji se od obojenog dijela širine $:a1$ i visine $:b$ te poklopca širine $:a2$ i visine $:c$. Nasuprot poklopca vidi se unutarnji cilindar flomastera koji strši $:p$ piksela i udaljen je od oba ruba za $:p$ piksela. Donji desni kut svakog flomastera je za $3 * :c$ udaljen od donjeg desnog kuta susjednog flomastera.



Napomena: kako bi dobili odgovarajuće boje, prije korištenja naredbe `FILL` pozovite naredbu `SETFC` sa sljedećim vrijednostima: `"BLACK`, `"RED` i `"YELLOW`.

Ulazni podaci

Varijable `:a1`, `:a2`, `:b`, `:c` i `:p` su prirodni brojevi ili 0. Varijabla `:p` će biti takva da je $2 * :p \leq :b$.

Bodovanje

U testnim primjerima vrijednim ukupno 30% (9) bodova, vrijednost varijable `:a1` bit će jednaka 0.

U testnim primjerima vrijednim ukupno 50% (15) bodova, vrijednost varijable `:p` bit će jednaka 0.

Probni primjeri

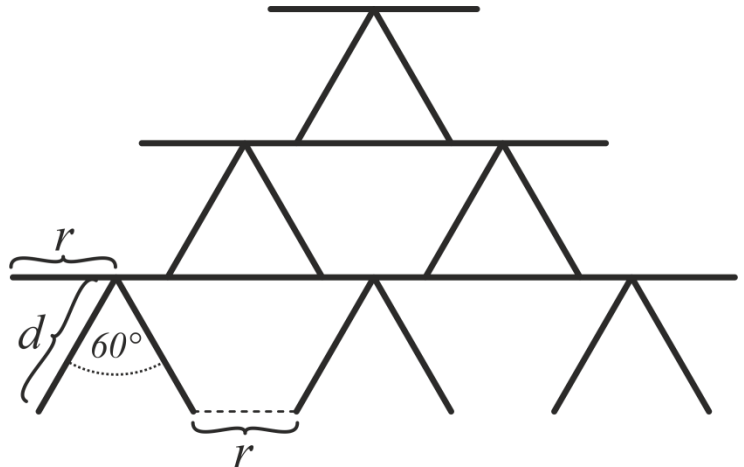
```
CS NJEMACKA 200 100 20 25 2
```



Zadatak: Karte

40 bodova

Napišite proceduru `KARTE :n :d :r` koja crta kuću od karata. Kuća se sastoji od trokutastih i horizontalnih nosača. Trokutasti nosači su dvije karte duljine `:d` piksela pod kutem od 60° , a horizontalni nosači povezuju vrhove trokutastih nosača te još vire `:r` piksela s lijeve i desne strane. Nosači su posloženi u `:n` centriranih slojeva, tako da je u najvišem sloju jedan, a u najnižem `:n` trokutastih nosača razmaknutih `:r` piksela. Horizontalni nosači nalaze se iznad svakog sloja.



Ulazni podaci

Varijable `:n` i `:d` su prirodni brojevi.

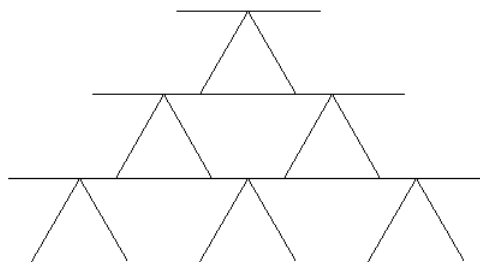
Varijabla `:r` je prirodan broj ili 0.

Bodovanje

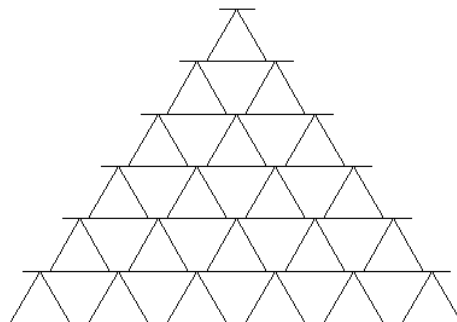
U testnim primjerima vrijednim 30% (12) bodova, varijabla `:r` bit će jednaka 0.

Probni primjeri

CS KARTE 3 80 60



CS KARTE 6 50 15



Zadatak: Dućan

60 bodova

Kako bi svojim kupcima ponudila što bolju uslugu, uprava dućana odlučila je analizirati potrošačke navike kupaca i artikle koje kupuju. Prikupili su listu :1 koja sadrži popis svih prodanih artikala i cijena po kojima su prodani. Zamolili su vas da im pomognete i napišete funkciju `DUCAN :1` koja će **vratiti** listu koja sadrži artikle iz liste :1 poredane po svojoj popularnosti.

Lista :1 sadrži dvočlane podliste kojima se na prvom mjestu nalazi naziv artikla, a na drugom mjestu cijena po kojoj je taj artikl prodan. Isti artikl može se pojaviti više puta i biti prodan po različitim cijenama.

Izlazna lista sadrži nazive artikala iz liste :1 silazno poredane po učestalosti kupnje, tako da je najčešće kupljen artikl na prvom mjestu u listi. Artikli kupljeni jednaki broj puta trebaju međusobno biti poredani silazno prema ukupnom iznosu za koji su bili prodani, odnosno tako da se artikl koji je prodan za ukupno više novaca u izlaznoj listi nalazi prije artikla prodanog za manje novaca. Pri tome ukupan iznos novca označava zbroj svih cijena po kojima je artikl prodan u posljednjih mjesec dana. Artikle koji su prodani jednak broj puta za jednak ukupan novčani iznos potrebno je međusobno poredati abecednim poretkom.

Ulazni podaci

Lista :1 je neprazna lista koja sadrži podliste oblika [artikl cijena]. Artikl će biti riječ sastavljena od malih slova engleske abecede, a cijena će biti prirodan broj.

Izlazni podaci

Potrebno je vratiti nepraznu listu koja sadrži artikle iz ulazne liste poredane na način opisan u tekstu zadatka.

Bodovanje

U testnim primjerima vrijednim 33.33% (20) bodova, svi artikli će biti kupljeni različit broj puta.

U testnim primjerima vrijednim dodatnih 16.67% (10) bodova, svaki artikl će biti kupljen samo jednom.

U testnim primjerima vrijednim dodatnih 16.67% (10) bodova, neće postojati 2 ili više artikala koji su prodani jednak broj puta za jednaki ukupan iznos.

Probni primjeri

```
SHOW DUCAN [[kruh 10] [mlijeko 5] [kruh 8] [kruh 4] [mlijeko 4] [kruh 6] [sok 10]]  
Izlaz: [kruh mlijeko sok]
```

```
SHOW DUCAN [[kruh 10] [mlijeko 17] [kruh 5] [mlijeko 3] [sir 10] [mlijeko 20] [sok  
20] [kruh 3] [zvaka 3] [zvaka 2]]  
Izlaz: [mlijeko kruh zvaka sok sir]
```

Pojašnjenje drugog probnog primjera: artikli mlijeko i kruh su kupljeni jednak broj puta, ali se artikl mlijeko u izlaznoj listi nalazi prije artikla kruh jer je mlijeko prodano po ukupnoj cijeni od 40 kuna, a kruh po ukupnoj cijeni od 18 kuna.

```
SHOW DUCAN [[caj 1] [med 1] [limun 1] [med 3] [limun 2] [caj 1] [caj 5] [med 10]  
[cajnik 4] [cajnik 2] [med 50] [cajnik 1]]  
Izlaz: [med caj cajnik limun]
```

Pojašnjenje trećeg probnog primjera: artikli caj i cajnik su prodani jednak broj puta za jednaki ukupan iznos. Artikl caj se u izlaznoj listi nalazi prije artikla cajnik jer dolazi prije u abecednom poretku.

Zadatak: Lonci

70 bodova

Ako imate imalo iskustva u kuhinji, onda znate da su vam za kuhanje potrebni lonci. Neki ljudi se malo zanesu i počnu skupljati lonce različitih veličina sve dok im cijela kuhinja ne postane puna lonaca. Mali Lovro je pravi primjer osobe koja voli skupljati lonce te se često igra s njima tako da ih pokušava što više posložiti jedan u drugi. Također, voli eksperimentirati s vodom te je u svaki od lonaca nasuo određenu količinu vode. Ako je u lonac nasuo previše vode, ili ako je neki drugi lonac istisnuo vodu, onda se ta voda prelije u sljedeći lonac po širini.

Napišite proceduru `LONCI` :`dimenzije` :`kolicine` koja crta lonce u koje je nasuta voda. Lista :`dimenzije` u sebi sadrži podliste u kojima prvi broj predstavlja širinu, a drugi visinu lonca, redom kojim ih je Lovro posložio od unutarnjeg prema vanjskom loncu. Lista :`kolicine` u sebi sadrži brojeve koji redom predstavljaju količinu vode koju je Lovro nasuo u odgovarajući lonac, u istom redoslijedu u kojem ih je složio. Lonci će biti zadani na način da će prvi lonac po širini stati u drugi, drugi u treći, itd. Lonci se crtaju kao pravokutnici kojima nedostaje gornja stranica, a voda kao vodoravna crta unutar ili na rubu lonca koja označava razinu do koje se voda popela. Svaki lonac crta se u sredini lonca koji ga sadrži.

Svaki lonac može u sebi sadržavati vode koliko je umnožak visine i širine lonca. U slučaju da u loncu ima previše vode, ta će se voda prelići u prvi sljedeći lonac. U slučaju da se u nekom loncu nalazi drugi lonac, tada će drugi lonac potonuti u prvi na način da se izjednače visine vode u loncima (proučite drugi i treći probni primjer). Ako drugi lonac ne može potonuti dovoljno duboko, onda će on stati tonuti kada dotakne dno prvog lonca (vidi prvi i drugi primjer). U slučaju da drugi lonac u sebi sadrži treći lonac, tada treći lonac, a po tome i svi lonci potencijalno sadržani u njemu, nemaju nikakav utjecaj na dubinu drugog lonca, tj. dovoljno je promatrati samo „susjedne” lonce prilikom izračuna visine na kojoj će se nalaziti jedan lonac u drugom. Također, lonci su za potrebe zadatka dvodimenzionalni, a voda nema volumen, već samo površinu.

Ulazni podaci

Varijable :`dimenzije` i :`kolicine` su neprazne liste gdje :`dimenzije` sadrži podliste s po dva broja, širinom i visinom jednog lonca, a lista :`kolicine` sadrži količinu vode koja je ulivena u odgovarajući lonac. Liste :`dimenzije` i :`kolicine` će uvijek sadržavati isti broj elemenata.

Bodovanje

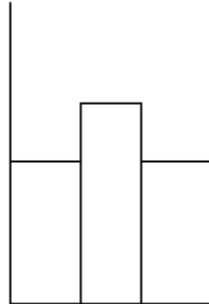
U testnim primjerima vrijednim ukupno 20% (14) bodova, bit će zadan samo jedan lonac.

U testnim primjerima vrijednim dodatnih 60% (42) bodova, bit će zadana dva lonca.

U testnim primjerima vrijednim ukupno 20% (14) bodova, lista :`kolicine` će sadržavati samo brojeve 0.

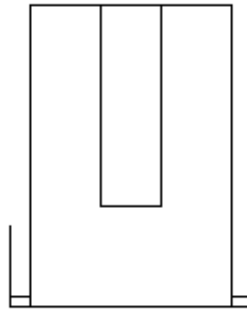
Probni primjeri

```
CS LONCI [[30 100] [100 150]] [8000 0]
```



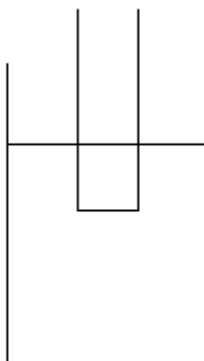
Pojašnjenje prvog probnog primjera: manji lonac ima kapacitet $30 * 100 = 3000$ jedinica vode te je u njega nasuto 8000 jedinica vode. Od tih 8000, 5000 se prelilo u sljedeći lonac. Tih 5000 jedinica se nalazi s lijeve i desne strane strane ravnomjerno te je visine $5000 / (100 - 30)$ piksela.

```
CS LONCI [[30 100] [100 150] [120 40]] [8000 7000 100]
```



Pojašnjenje drugog probnog primjera: u prvi i drugi lonac nasuto je dovoljno vode da u potpunosti popuni te lonce bez prelijevanja, a u treći lonac je nasuto 100 jedinica vode.

```
CS LONCI [[30 100] [100 150]] [1000 10000]
```



Pojašnjenje trećeg probnog primjera: u ovom primjeru prvi lonac sadrži 1000 jedinica vode, a drugi 10000. Kako prvi lonac pluta u drugom loncu i nije došlo do prelijevanja, razine vode u njima se moraju izjednačiti tako da je površina vode u drugom loncu i dalje jednaka 10000, a površina vode u prvom 1000.