

Zadatak FANTOM	Autor: Mihael Liskij
-----------------------	-----------------------------

Rješenje zadatka se svodi na praćenje skice. Crtanje se može započeti na jednom od dugačkih pravokutnika, spustiti se dolje, nacrtati kvadrat te se onda podignuti i nacrtati drugi pravokutnik. Alternativno se moglo krenuti crtati prvo kvadrat, a onda redom pravokutnike. S obzirom na to da su sve duljine zadane na skici, za rješenje zadatka je dovoljno pratiti skicu.

potrebno znanje: osnovne naredbe za pomicanje kornjače

Zadatak KLON	Autor: Marija Gegić
---------------------	----------------------------

Jedan od mogućih načina rješavanja ovog zadatka jest da s crtanjem počnemo u donjem lijevom kutu drške svjetlosnog mača. Najprije nacrtamo pravokutnik visine 5 i širine 25 piksela. Prije crtanja srednjeg pravokutnika, potrebno se pomaknuti za 5 piksela prema gore te 5 piksela prema desno. Zatim nacrtamo pravokutnik visine 50 i širine 15 piksela. Nakon toga se pomaknemo 50 piksela prema gore te 5 piksela ulijevo, kako bismo se pravilno pozicionirali za crtanje vrha drške, te ponovno nacrtamo pravokutnik visine 5 piksela i širine 25 piksela. Kako bismo se pravilno pozicionirali za crtanje svijetlećeg dijela, potrebno se prvo pomaknuti za 5 piksela prema gore te 8 piksela prema desno. Korištenjem naredbi SETFC "RED i SETPC "RED ćemo namjestiti boju ispune i boju obruba svijetlećeg dijela. Zatim nacrtamo pravokutnik visine 200 i širine 9 piksela. Preostaje još pomaknuti se u unutrašnjost tog pravokutnika tako da se pomaknemo za manje od 200 piksela prema gore i manje od 9 piksela prema desno, koristeći naredbu PU kako ne bismo ostavljali trag. Naredbom FILL zatim ispunimo svijetleći dio.

potrebno znanje: osnovne naredbe za pomicanje kornjače, naredba FILL

Zadatak SITH**Autor: Mihael Liskij**

U zadatku je za osvajanje 60% bodova bilo dovoljno nacrtati slovo "H". Ako uspijemo nacrtati slovo, onda imamo dobru bazu za ostatak rješenja. Crtanje možemo rastaviti na dvije polovice ako krenemo iz sredine slova. Jednom kada imamo kod za nacrtati jednu polovicu možemo jednostavno isti kod pozvati i nacrtati drugu stranu. Ovo se postiže upotrebom potprograma ili REPEAT naredbe.

Za 100% bodova moramo malo prilagoditi crtanje slova. Prvo što možemo odmah napraviti je nacrtati kružnicu radijusa $:r$. Nakon što smo to napravili, promijenimo prethodni kod da prije početka crtanja podigne kornjaču koristeći naredbu PU te je pomakne za $:r$ piksela od sredine crteža. Također, prilikom poziva prethodnog koda moramo smanjiti duljinu $:d$ za $:r$, jer smo se toliko već pomakli. Primjenom istog postupka na drugu stranu dobivamo konačno rješenje zadatka.

Važno je primijetiti kako je u zadatku uvijek garantirano da će varijabla $:d$ biti veća ili jednaka $:r$. U suprotnom bismo morali paziti da kružnica ne pokrije okomite dužine što bi značajno zakompliciralo zadatak.

potrebno znanje: osnovne naredbe za pomicanje kornjače, crtanje kružnice

Zadatak NADA**Autor: Marija Gegić**

Za osvajanje 12.5% bodova na ovom zadatku, dovoljno je bilo nacrtati pravokutnik visine $:h$ i širine $2*:r$, ispuniti ga crnom bojom, zatim se pozicionirati u polovište njegove gornje stranice i nacrtati kružnicu polumjera $:r$, te nju također ispuniti crnom bojom.

Za osvajanje preostalih bodova, potrebno je bilo nacrtati pravokutnike i trapeze koji su predstavljali noge. Za crtanje pravokutnika, potrebno se bilo pomaknuti za $:p$ prema dolje od vrha središnjeg pravokutnika visine $:h$. Zatim je potrebno nacrtati pravokutnik visine $:l$ i širine $:x$ te ga ispuniti crnom bojom. Zatim je potrebno pomaknuti se na donji rub tog pravokutnika i nacrtati trapez, te i njega ispuniti crnom bojom.

Kod ispune svih likova, potrebno je bilo pažljivo se pozicionirati u unutrašnjost lika kojeg želimo ispuniti, posebice kod ispune središnjeg pravokutnika i kružnice. S obzirom na to da donji dio kružnice može prekrivati veći dio pravokutnika, potrebno je bilo pažljivo odabrati duljinu za koju ćemo se pomaknuti u unutrašnjost pravokutnika, kako bismo bili sigurni da se nismo pomaknuli u unutrašnjost donjeg

dijela kružnice. Najjednostavniji način za zaobići taj problem je da se prvo nacрта i ispuni pravokutnik, a da se zatim nakon toga nacрта i ispuni kružnica.

potrebno znanje: osnovne naredbe za pomicanje kornjače, naredba FILL

Zadatak UDARAC	Autor: Ivana Žužić
-----------------------	---------------------------

Za osvajanje 10% bodova na zadatku bilo je dovoljno nacrtati kružnicu polumjera $:d$ i njezin promjer jer su sve ostale varijable garantirano bile jednake 0, što znači da se dio slike koji predstavlja laser ne crta.

Za osvajanje dodatnih 20% bodova bilo je potrebno, osim kružnice polumjera $:d$ i njezinog promjera, nacrtati i laser. Laser se u ovom slučaju crta samo kao četiri koncentrične kružnice čije je središte za $:d/2$ pomaknuto prema gore od središta početne velike kružnice polumjera $:d$. Četiri koncentrične kružnice imaju polumjere $:r$, $:r + :a$, $:r + :a + :b$ te $:r + :a + :b + :c$.

Za osvajanje maksimalnog broja bodova u zadatku trebalo je nacrtati veliku kružnicu polumjera $:d$, njezin polumjer, te četiri koncentrične kružnice koje predstavljaju laser, na isti način kao i za ostvarivanje djelomičnih bodova, ali je uz to trebalo i dodati $:n$ crta u prstenove na laseru tako da crte u prvom i trećem prstenu budu poravnate, a one u drugom prstenu pomaknute su tako da im se početak nalazi na polovici širine dijela iz prvog i trećeg prstena. To se može ostvariti pomoću naredbe repeat koja crta $:n$ "zraka" koje počinju iz središta lasera. Tijekom crtanja zrake kornjača koristi PU dok ne dođe u područje prstena za kojeg trenutno crta podjelu. Za svaki prsten trebalo je napraviti jedan takav repeat. Između repeata okrećemo za kut $360 / :n / 2$.

Trebalo je pripaziti da se podjela na $:n$ dijelova ne radi kad je $:n$ jednak nuli te se u tom slučaju ne smije izvršiti dio koda u kojem se dijeli s nulom. Svaki dio koda u kojem se spominje dijeljenje brojem $:n$ trebalo je okružiti IF naredbom tako da se dijeljenje brojem $:n$ dogodi samo onda kad je $:n$ veće od 0.

potrebno znanje: crtanje kružnice, ponavljanje uzorka, naredba IF

Zadatak JEDI	Autor: Antea Hadviger
---------------------	------------------------------

Promatranjem skice i primjera zadatka možemo uočiti prema kojoj zakonitosti se povećava duljina stranice kvadrata. Naime, duljina stranice kvadrata jednaka je zbroju prethodnih dviju stranica. Dakle, kako duljina stranice prvog i drugog kvadrata iznosi d , treća iznosi $2 \cdot d$, a slijede $3 \cdot d$, $5 \cdot d$, $8 \cdot d$, i tako dalje. Možemo zaključiti da faktor koji množi duljinu i -te stranice odgovara i -tom članu poznatog Fibonaccijeva niza (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 23...), pa se tako spirala koja se dobiva crtanjem lukova na zadani način naziva Fibonaccijeva spirala, iako to nije nužno znanje za rješavanje zadatka. Duljine prethodnih stranica kvadrata možemo pamtit i unutar dviju varijabli, a nakon što izračunamo duljinu nove stranice i nacrtamo kvadrat, posljednja duljina postaje prethodna, a nova postaje prethodna.

Lukove unutar kvadrata crtamo naredbom `ARC 90 :r`, gdje r odgovara radijusu luka. Kod crtanja lukova treba pripaziti da se kornjača nalazi na dobroj poziciji i da je dobro orijentirana kako bi se dobio željeni rezultat. Također je potrebno kornjaču nakon crtanja svakog kvadrata i dijela spirale točno pozicionirati za crtanje sljedećeg kvadrata, ovisno o tome kako se crta kvadrat.

potrebno znanje: osnovne naredbe za pomicanje kornjače, petlje

Zadatak SILA	Autor: Frano Mihaljević
---------------------	--------------------------------

Problem kod ovog zadatka je bilo prepoznati da izbacivanje **svih** pojavljivanja neke riječi iz liste `:l2` znači da, primjerice, kad iz riječi `BANANE` trebamo izbaciti riječi `BAN` i `ANA`, od riječi ostane `BANANE` ostane samo `NE`.

Pristup rješavanju zadatka prilagođavamo tome. Službeno rješenje sadrži 4 ugnježdene `FOR` petlje - prva prolazi po riječima iz liste `:l1`, druga po riječima iz liste `:l2`, treća po trenutnoj riječi iz `:l1`, a četvrta po trenutnoj riječi iz `:l2`. Uspoređujemo slova iz trenutne riječi iz `:l2` sa slovima iz trenutne riječi iz `:l1` i kad se ona podudaraju tako da se svako i -to slovo iz riječi iz `:l2` podudara s nekim $j+i$ -im slovom iz riječi `:l1`, znači da riječ iz `:l1` sadrži riječ iz `:l2` i u tom slučaju prepisemo sve indekse slova iz riječi iz `:l1` za koje smo ustanovili da se podudaraju s riječi iz `:l2` u neku pomoćnu listu. Kada prođemo kroz sve riječi iz `:l2`, prepisemo sva slova iz trenutne riječi iz `:l1` čiji se indeksi ne nalaze u pomoćnoj listi u listu koja sadrži rješenje.

Nakon prolaska kroz sve riječi iz liste :l1, vratimo listu koja sadrži rješenje naredbom OP.

potrebno znanje: rad s listama, petlje, rad s riječima

Opisat ćemo ukratko tri različita pristupa rješavanju ovog zadatka od kojih je onaj posljednji implementiran kao službeno rješenje.

Prvi pristup (binarno pretraživanje)

Ovaj je pristup najefikasniji od opisanih, ali i najteži za osmisliti i implementirati. Ispunimo najprije lik crnom bojom i zaokrenimo se za nasumičan kut. Sada možemo pretpostaviti s vrlo velikom vjerojatnošću da kornjača ne gleda prema nekom vrhu. Metodom [binarnog pretraživanja](#) možemo se pozicionirati na rub stranice mnogokuta.

To radimo tako da odredimo neku točku na polupravcu određenom kornjačinom pozicijom i smjerom gledanja koja je sigurno izvan mnogokuta. Pomaknemo se na pola udaljenosti do te točke i provjerimo koje je boje piksel na kojem se trenutno nalazimo. Ako je piksel crn, tada odbacujemo prvu polovicu dužine, a u protivnom odbacujemo drugu polovicu. Ponavljanjem ovog postupka 30-ak puta pronašli smo rub mnogokuta (preciznije od fd 1).

Sada žesimo da se smjer gledanja kornjače poravna sa stranicom. Ovaj dio možemo opet odraditi binarnim pretraživanjem po kutu. Sigurni smo da okret za 0 stupnjeva gleda izvan mnogokuta, dok onaj za 180 gleda unutra. Najprije se okrenemo za 90 stupnjeva i pogledamo gleda li sada kornjača prema van ili prema unutra (pomakom za par piksela i očitavanjem boje). Ako gleda prema van, zaključujemo da se moramo okrenuti za više od 90, a u protivnom za manje. Ponavljanjem ovog postupka 30-ak puta poravnali smo se sa stranicom.

Sada ponovimo binarno pretraživanje po udaljenosti i pomaknemo se u vrh mnogokuta. Kad smo u vrhu ponovimo postupak binarnog pretraživanja po kutu iz prethodnog odlomka i tako dobivamo vanjski kut mnogokuta. Sada kada znamo koliko iznosi vanjski kut mnogokuta, jednostavno je odrediti o kojem se mnogokutu radi.

Drugi pristup (odnos opsega i površine)

Budući da znamo da se na slici nalazi najviše 15-erokut, možemo "pretpostaviti" da se radi o svakom mogućem mnogokutu te provjeriti tu tvrdnju.

Odredimo najprije koliko ima crnih piksela na slici, taj broj predstavlja opseg našeg mnogokuta. Ispunimo potom mnogokut crnom bojom i prebrojimo koliko sada ima crnih piksela na slici, taj broj predstavlja površinu mnogokuta.

Pretpostavimo da se radi o k -terokutu. Dijeljenjem opsega s k dobili smo duljinu stranice mnogokuta. Nacrtamo li sad negdje na ekranu novi k -terokut zelene boje s odgovarajućom duljinom stranice te ga ispunimo zelenom bojom i prebrojimo zelene piksele, dobili smo površinu koja bi trebala odgovarati izmjerenoj površini pravog mnogokuta. Ako odgovora, riječ je o k -terokutu, inače odbacimo k -terokut kao mogućnost.

Treći pristup (središte opisane kružnice)

Ovo rješenje sadrži matematička znanja koja su izvan opsega osnovne škole. Svejedno, smatramo da će najboljim natjecateljima biti pristupačno i korisno.

Centroid nekog skupa od n točaka $\{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)\}$ definiramo kao aritmetičku sredinu tih točaka. Odnosno, kao točku $((x_1+x_2+\dots+x_n)/n, (y_1+y_2+\dots+y_n)/n)$. Centroid vrhova pravilnog mnogokuta daje nam središte opisane kružnice tog mnogokuta (ovu ste tvrdnju vjerojatno upoznali na primjeru trokuta). Dodatno, kada bismo izračunali centroid svih točaka koje se nalaze unutar mnogokuta, također bismo dobili središte opisane kružnice.

Naoružani ovim znanjem ispunit ćemo mnogokut crnom bojom i izračunat ćemo centroid svih crnih piksela. Sada se nalazimo u središtu opisane kružnice. Slično kao u prethodnom rješenju, pretpostavit ćemo da se nalazimo unutar k -terokuta te ćemo izmjeriti k udaljenosti. Udaljenost do ruba mnogokuta u smjeru u kojem gleda kornjača, udaljenost do ruba mnogokuta kad se okrenemo udesno za $360/k$, udaljenost do ruba mnogokuta kad se okrenemo udesno za $2*360/k$, ..., udaljenost do ruba mnogokuta kad se okrenemo udesno za $(k-1)*360/k$. Ako se stvarno nalazimo unutar k -terokuta, tada su sve ove udaljenosti jednake pa ćemo na temelju toga prihvatiti ili odbaciti pretpostavku da se radi o k -terokutu. Važno je primijetiti da tražimo najveći k za koji vrijedi ovo svojstvo.

potrebno znanje: naredba pixel, binarno pretraživanje, matematička analiza problema.