

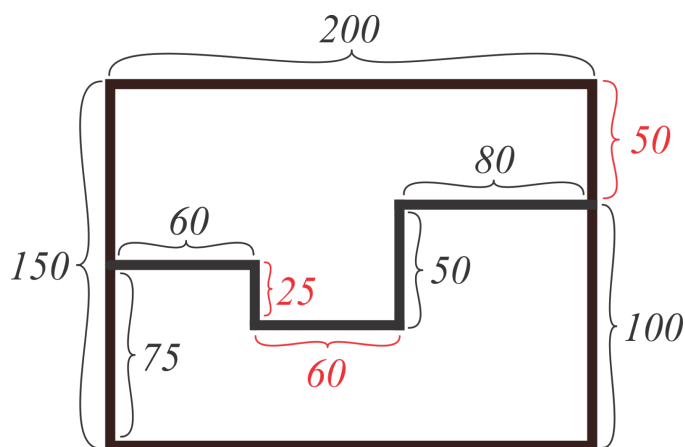
Glavni problem zadatka bio je izračunati veličine koje nedostaju na skici. Korištenjem računskih operacija zbrajanja i oduzimanja dobivamo da su njihove duljine

$$100 - 50 = 50,$$

$$200 - 80 - 60 = 60 \text{ i}$$

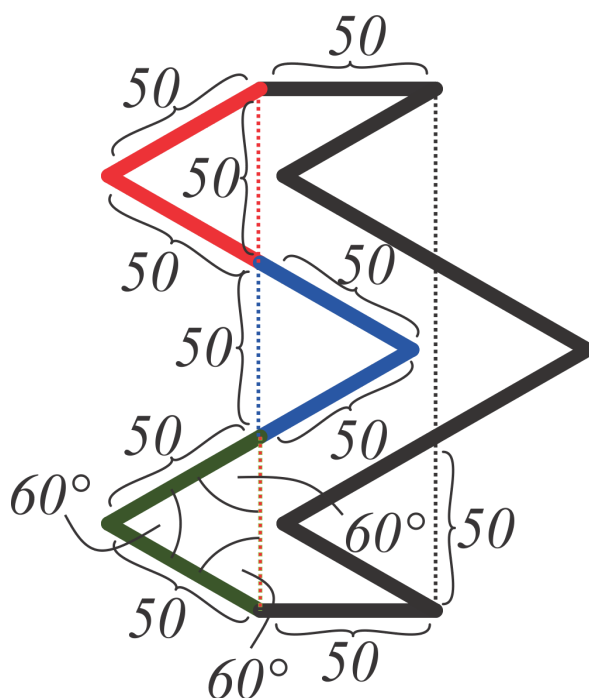
$$75 - (100 - 50) = 25 \text{ piksela.}$$

Službeno rješenje prvo crta vanjski okvir slike, pomiče kornjaču prema gore za 75 piksela te nizom rotacija i pomicanja crta središnji dio slike.



potrebno znanje: osnovne naredbe za pomicanje kornjače

Zadatak se rješava prateći skicu. S obzirom da su zadani svi kutovi, možemo zaključiti kako se crtež pretežito sastoji od jednakostraničnih trokuta kojima nedostaje po jedna stranica. Mali problem su mogli biti vanjski kutovi za koje se moglo znati napamet da iznose 120 u jednakostraničnim trokutima ili se po potrebi moglo računati 180 (ispruženi kut) $- 60$ (unutarnji kut) $= 120$ (vanjski kut). Još jedan način za dobiti vanjski kut (koji vrijedi općenito za svaki n -terokut) je $360 / :n$. U slučaju trokuta to je $360 / 3 = 120$. Za početnike se preporuča da na papiru crtaju i gledaju koliko iznose kutovi na slici dok ne steknu rutinu da mogu lakše prepoznati standardne kutove.



potrebno znanje: osnovne naredbe za pomicanje kornjače, osnove kutova

Zadatak ZEMLJA	Autor: Ivana Žužić
-----------------------	---------------------------

Preduvjet za rješavanje zadatka bilo je proučavanje skice. Na skici je trebalo prepoznati nacrtane pravilne mnogokute da bi se ispravno odredile duljine svih nacrtanih dužina.

Iz skice se trebala izračunati nepoznata duljina x . Noga kornjače sa strane kojom prijanja uz oklop je duljine 50. Promatranjem vanjske strane oklopa kornjače, koji je pravilni šesterokut, zaključujemo da je svaka stranica oklopa duljine 100. Razlika između duljine stranice oklopa i širine kornjačine noge je 50. Razmak od ruba stranice oklopa do noge s obje strane je jednak te iznosi x pa zato razliku između duljine stranice oklopa i noge trebamo podijeliti s 2 da dobijemo x koji je jednak 25.

Na skici su zadane veličine nekolicine kutova iz kojih se mogu zaključiti veličine svih preostalih kutova koje nisu posebno naznačene jer se kutovi jednake veličine ponavljaju u skici.

potrebno znanje: osnovne naredbe za pomicanje kornjače, osnove kutova

Zadatak MARS	Autor: Marija Gegić
---------------------	----------------------------

Za osvajanje 10% bodova na ovom zadatku, dovoljno je bilo nacrtati kružnicu polumjera r i ispuniti ju ljubičastom bojom. Da bismo mogli nacrtati pojedini kružni vijenac, moramo znati polumjere manje i veće, odnosno unutarnje i vanjske kružnice od kojih se kružni vijenac sastoji.

Razmak između prvog kružnog vijenca i središnje kružnice iznosi x , stoga je polumjer unutarnje kružnice prvog vijenca jednak $r+x$. Razlika polumjera unutarnje i vanjske kružnice za prvi vijenac je x , stoga je polumjer vanjske kružnice prvog vijenca $r+2x$.

Razmak između vijenaca iznosi x , stoga je polumjer unutarnje kružnice drugog vijenca jednak $r+3x$. Budući da se razlika polumjera unutarnje i vanjske kružnice treba povećati za p , polumjer vanjske kružnice drugog vijenca iznosi $r+4x+p$.

Lako je vidjeti da je za svaki sljedeći vijenac polumjer unutarnje kružnice jednak iterpolumjeru vanjske kružnice prethodnog vijenca uvećanom za x . Polumjer vanjske kružnice svakog vijenca je jednak polumjeru unutarnje kružnice uvećanom za $x+(i-1)p$, pri čemu je i redni broj vijenca. Budući da je broj vijenaca konstantan, cijeli se crtež može nacrtati tako da se ručno odrede polumjeri odgovarajućih kružnica te se zatim 11 puta iskoristi naredba CIRCLE za crtanje tih vijenaca. Natjecatelji koji su upoznati s naredbom MAKE i petljama mogli su zadatak riješiti na kraći način kao što je prikazano u službenom rješenju.

Nakon crtanja svakog vijenca, potrebno ih je ispuniti odgovarajućim bojama navedenim u zadatku koristeći naredbu FILL, prije čega se potrebno pozicionirati u unutrašnjost samog vijenca.

potrebno znanje: Crtanje kružnica, bojenje.

Zadatak JUPITER	Autor: Marija Gegić
------------------------	----------------------------

Za rješavanje ovog zadatka najprije je bilo potrebno uočiti da polumjer velike kružnice unutar koje se nalaze krakovi iznosi $r \cdot 4$. Polumjeri kružnica od kojih se sastoje krakovi iznose r i $r \cdot 2$.

Za osvajanje 10% bodova, dovoljno je bilo nacrtati jednu kružnicu polumjera $r \cdot 4$.

Za osvajanje dodatnih 20% bodova, potrebno je bilo nacrtati i jedan krak unutar te kružnice. Svaki se krak sastoji od tri polukružnice, stoga se najprije bilo potrebno pomaknuti za $r/2$ kako bismo došli u središte najveće od triju kružnica potrebnih za crtanje pojedinog kraka, te uz pomoć naredbe ARC nacrtati polukružnicu. Zatim se bilo potrebno pomaknuti za r prema gore odnosno za r prema dolje te nacrtati još dvije manje polukružnice, pazeći pritom da se gornja crta s desne, a donja s lijeve strane.

Nakon crtanja kraka potrebno se vratiti u središte velike kružnice i okrenuti za $360/n$ kako bi krakovi bili jednoliko raspoređeni te ponoviti crtanje kraka sveukupno n puta.

potrebno znanje: petlje, crtanje kružnih lukova

Zadatak SATURN	Autor: Ivan Paljak
-----------------------	---------------------------

Postoji mnogo ispravnih i efikasnih algoritama koji rješavaju ovaj zadatak. Ovdje ćemo samo objasniti ideju iza službenog rješenja.

Sortirajmo najprije listu A u rastućem poretku. Potom zamijenimo mjesto prvom i drugom elementu, trećem i četvrtom elementu, petom i šestom elementu, i tako do kraja liste.

Lagano se uvjeriti da je ovaj algoritam točan, naime, budući da je lista inicijalno sortirana, svaki je element zasigurno manji od svih elemenata koji se nalaze desno od njega. Zamjenom mjesta svakog elementa na neparnoj poziciji sa svojim sljedbenikom osigurali smo da su svi elementi na neparnim pozicijama veći od svojih sljedbenika, dok su svi elementi na parnim pozicijama ostali manji od sljedbenika (zbog inicijalnog sortiranja), što se i tražilo u tekstu zadatka.

Prilikom implementacije valja obratiti pozornost na parnost duljine liste.

potrebno znanje: rad s listama, konstrukcijski algoritmi, ad-hoc

Potrebno je grafički prikazati zapis u listi :l, po pravilima opisanim u tekstu zadatka.

U podzadatku u kojem se lista :l sastoji samo od jednog elementa dovoljno je iz liste izvući taj prvi i jedini broj te nacrtati kružnicu kojoj je on polumjer.

Drugi podzadatak zahtijeva pomicanje kroz listu :l u kojoj sigurno nema podliste. Taj dio zadatka može se riješiti tako da se nacrtaju središnja kružnica polumjera jednakog prvom elementu liste :l, a za ostale elemente se pomoću petlje nacrtaju dužine iz ruba središnje kružnice jednake njezinom polumjeru i kružnice na njihovim krajevima, čiji se polumjeri mijenjaju prema elementima u zadanoj listi.

U trećem podzadatku treba grafički prikazati listu :l u kojoj su maksimalne dubine podliste 1. To se ponovno može riješiti pomicanjem kroz listu, kao i u drugom podzadatku, ali je potrebno za svaki od elemenata liste :l provjeriti je li on podlista ili ne. Za elemente koji su samo brojevi crta se dužina s kružnicom na kraju, kao i u drugom podzadatku. Za elemente liste :l koji su podliste potrebno je nacrtati dužinu na čijem je kraju kružnica te još jednom petljom nacrtati pripadajuće dužine s kružnicama iz nje.

Za ostvarivanje maksimalnog broja bodova u zadatku bilo je potrebno napisati rekurziju koja interpretira listu na sljedeći način: pojedini korak rekurzije crta centralnu kružnicu i dužine na njezinim rubovima. Na kraju dužine se po potrebi još jednom poziva rekurzija. Slijedi objašnjenje službenog rješenja.

Inicijalna procedura uran :l u službenom rješenju služi samo za pozivanje prave rekurzije nazvane pomocni :l :dub. Argumenti pomoćne procedure su lista :l koju prima te :dub. Argument :dub se inicijalno poziva kao 0 i služi kao indikator crta li se početna kružnica ili neka od onih iz dubljih dijelova liste. Kod crtanja kružnica iz dubljih dijelova liste :dub je 1. Varijablu :dub je potrebno pratiti zbog ispravnog crtanja kutova među dužinama koje izlaze iz svake kružnice. Jedino inicijalna kružnica koja ima :dub 0 nema dužinu iz koje je nastala, a sve ostale imaju. Tu ulaznu dužinu treba uzeti u obzir pri računanju kuteva među novim dužinama koje izlaze iz kružnice. Odmah pri pozivu procedure pomocni :l :dub provjerava se je li :l lista. Ako jest, varijabla :d, koja označava duljinu polumjera trenutno centralne kružnice u ovoj grani rekurzije, postaje njezin prvi element. Ako :l nije lista onda :d izravno postaje :l. Zatim pamtimo heading kornjače pod kojim je ušla u poziv rekurzije te crtamo kružnicu polumjera :d.

Ako je :l lista, mičemo joj prvi element jer smo kružnicu koja joj pripada već nacrtali te prolazimo po preostalim elementima u listi. Za svaki od elemenata crtamo po jednu dužinu duljine :d na čijem kraju se poziva rekurzija. Kut među dužinama ovisi o broju elemenata liste i o tome je li lista ona prva nacrtana u zadatku ili je na većoj dubini. Nakon rekurzivnog grananja potrebno se vratiti na početnu poziciju s početnim usmjerenjem s kojim je kornjača ušla u trenutni poziv rekurzije.

potrebno znanje: crtanje kružnice, liste, rekurzije

Zadatak NEPTUN	Autor: Mihael Liskij
-----------------------	-----------------------------

Za 20% bodova je vrijedilo da će se papir presavijati na polovištima suprotnih stranica. Time se zadatak zapravo svodi na to da se odredi savija li se papir vodoravno ili okomito. To se najjednostavnije provjeri tako da pogledamo ako se točke savijanja nalaze na istoj x ili y koordinati. Nakon savijanja praktički se dobiva pravokutnik sa jednom stranicom prepolovljenom na pola. U slučaju kada papir savijamo po okomitoj dužini se dobiva pravokutnik sa upola manjom širinom. Slično vrijedi i za horizontalno savijanje kada se dobije pravokutnik sa upola manjom visinom.

Za bodove vrijedne dodatnih 40% bodova je garantirano da će presavijanje biti okomito ili vodoravno kao i za 20%, ali nakon presavijanja nam neće nužno ostati samo pravokutnik, nego se može dogoditi i da dobijemo pravokutnik s dodatnom crtom. Određivanje hoće li biti crte ili neće se svodi na pisanje mnogo uvjeta što nećemo opsivati tu jer nas ne vodi prema konačnom rješenju.

U test podacima vrijednim 30% bodova znamo da će presavijanje ići od jednog vrha do drugog vrha. Ako pretpostavimo da krećemo s kvadrom, onda će nakon savijanja preostati trokut što se ponovno može riješiti ispitivanjem o kojem presavijanju se radi, gore-lijevo prema dolje-desno ili dolje-lijevo prema gore-desno i obrnuto. Problemi počinju ako nemamo kvadar, tada zadatak ponovno postaje kompliciran i više ne možemo rješavati zadatak ispitivanjem svih slučajeva.

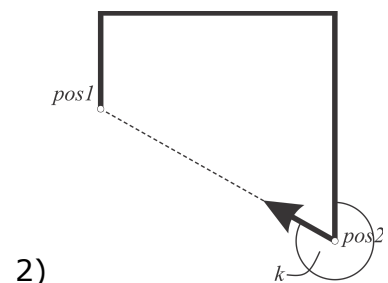
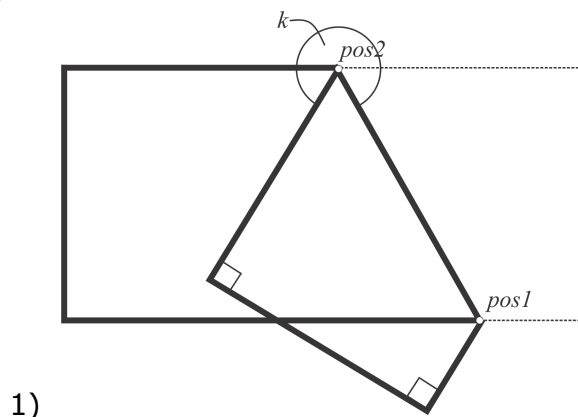
Prvi korak u rješenju je crtanje dio papira koji će biti na dnu i spremanje izgleda papira koji je na vrhu:

Pravimo se da smo kornjača i krećemo se u smjeru kazaljke po papiru prije savijanja. Na početku ne ostavljamo trag sve dok ne pređemo preko točke :pos1. U trenutku kada pređemo preko počinjemo ostavljati trag sve dok ne pređemo preko :pos2. U trenutku kada pređemo :pos2 prestajemo ostavljati trag i počinjemo spremati duljine crta koje čine drugi segment našeg crteža.

Ovaj dio zadatka se može riješiti tako da prije pomicanja kornjače na sljedeću stranicu, provjerimo ako se na njoj nalazi :pos1 ili :pos2. U slučaju da se nalazi, možemo napraviti potrebne radnje. Bitno je primjetiti kako moramo napraviti dva obilaska oko cijelog papira da garantiramo da smo sve korake odradili u točnom redoslijedu i da nismo ništa propustili nacrtati.

Sljedeći korak u rješenju je crtanje dijela papira koji se nalazi iznad. U prethodnom koraku smo generirali listu duljinu dužina koje čine gornji dio papira. Problem je da ne znamo kut pod kojim moramo krenuti crtati gornji segment što je sljedeći korak:

Pretpostavimo da crtamo presavijanje kao na slici pod 1). Ako izoliramo gornji dio papira dobivamo lik kao na slici 2). Sada možemo postaviti kornjaču na oznaku :pos2 na slici 2) i praviti se da ga crtamo po redu. Nakon što smo nacrtali lik, kornjača će se nalaziti na poziciji :pos1. Ako zapamtimo tu točku u kojoj smo završili i vratimo se u ishodište, tj. :pos2. Onda možemo pomoću naredbe TOWARDS dobiti kut pod kojim se kornjača mora okrenuti da gleda prema :pos1. Ako se sad vratimo na početnu sliku 1) vidimo gdje se taj kut nalazi. Ovo znači da ako se na papiru postavimo u poziciju :pos2 i okrenemo prema :pos1, onda okretanjem za kut :k koji smo odvojeno računali možemo dobiti točan smjer za krenuti crtati gornji dio papira.



S ovime smo riješili sve što smo trebali nacrtati. Jedini preostali problem su crte koje se ne bi trebale vidjeti od donjeg papira. Njih možemo izbrisati tako da gornji dio papira nacrtamo u nekoj drugoj boji te onda iskoristimo naredbu FILL naizmjenično s crnom pa sa bijelom bojom. Nakon što smo to učinili su preostale samo crte koje su nam potrebne te je na kraju potrebno po gornjem listu papira proći još jednom s crnom bojom da crte ne budu krive boje.

potrebno znanje: rad s koordinatnom grafikom, geometrija, naredba FILL, naprednije bojenje