



Infokup

Državno natjecanje / Srednja škola (II. podskupina)

Algoritmi (Pascal/C/C++) – Prvi dan



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



MINISTARSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA
I ŠPORTA REPUBLIKE HRVATSKE

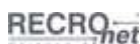
udruga mladih programera
dump



Glavni sponzor



Mali sponzori



Medijski pokrovitelji



Microsoft

Microsoft Innovation Center
Ljubljana

Microsoft Innovation Center
Vratislav



Sadržaj

Upute za natjecatelje.....	2
Primjer pravilno napisanog programa.....	3
Zadaci.....	4
Zadatak: Pikado	5
Zadatak: Pravokutnik.....	7
Zadatak: Laki.....	8



Upute za natjecatelje

Kod svakog pojedinog zadatka obratite pozornost na poglavlja **ulazni podaci** i **izlazni podaci**. Tu su definirana pravila vezana za format ulaznih i izlaznih podataka koji mora biti strogo poštovan kako bi vaša rješenja bila točno evaluirana. Za ilustraciju i bolje razumijevanje pogledajte poglavlje *primjer pravilno napisanog programa*.

Ulaz i izlaz treba se odvijati preko standardnog ulaza i standardnog izlaza (to znači **cin**, **cout**, **printf** i/ili **scanf**). Vaš program sa standardnog ulaza (**cin** ili **scanf**) mora očekivati samo ulazne podatke, a na standardni izlaz (**cout** ili **printf**) mora ispisivati samo izlazne podatke. Ako vaš program bude čekao na unos nečeg drugog osim ulaznih podataka ili ispisivao nešto drugo osim izlaznih podataka (npr. "Unesite brojeve...", "Rješenje je..." i slično), nećete dobiti bodove za taj zadatak, jer evaluator to ne očekuje. U pisanju programa dozvoljeno je koristiti samo standardne biblioteke, pa je tako primjerice zabranjeno koristiti naredbe **clrscr()**; ili **getch()**; jer su one dio **conio.h** biblioteke koja nije standardna u jeziku **C/C++**.

Važno je napomenuti da ne trebate kreirati izvršnu datoteku (.exe), jer će ju sustav sam kreirati iz izvornog koda na sljedeći način:

- **pascal**: `fpc -O1 -XS -oPRG.exe PRG.pas`
- **C**: `gcc -o PRG.exe PRG.c -std=c99 -O2 -s -static -lm`
- **C++**: `g++ -o PRG.exe PRG.cpp -O2 -s -static -lm`

(gdje je PRG ime programa)

Računalo na kojem se izvode programi i mjerena su vremenska ograničenja je Linux računalo s 2GHz radnog takta procesora.

Vaš program treba biti pisan u programskom jeziku C, C++ ili Pascal i mora regularno završiti svoje izvođenje. Program se treba izvršiti do kraja tj. do **return 0**; na kraju funkcije 'main' koja treba biti deklarirana kao **int main()**, ili naredbom **exit(0)**; Pogledajte priložene primjere. U programskom jeziku pascal program se treba izvršiti do kraja tj. Do **'end.'** ili naredbom **halt(0)**; Vaši programi **ne smiju pristupati** nikakvim datotekama **niti ih kreirati**, kršenje ovog pravila rezultirati će gubitkom bodova za taj zadatak. Bilo kakav pokušaj **pristupanja sistemskim datotekama računala na kojem se nalazi evaluator ili pokušaj upravljanja tim računalom** rezultirat će **diskvalifikacijom** tog natjecatelja. **Za dodjelu bodova važan je samo točan ispis rezultata.** Prilikom evaluacije nitko neće gledati vaš izvorni kôd već će on samo biti korišten za izradu izvršne datoteke, a bodove za pojedini test podatak će dobiti samo oni programi koji budu generirali **točan rezultat unutar navedenog vremena i memorijskog ograničenja**. Obratite pažnju da svi zadaci ne nose jednak broj bodova. Lakši i brže rješivi zadaci nose manje bodova, a teži zadaci za čije je rješavanje potrebno više vremena, znanja i koncentracije nose više bodova.

Prilikom rješavanja zadataka preporučuje se korištenje olovke i papira za skiciranje i razradu algoritma.





Primjer pravilno napisanog programa

Zadatak:

Napišite program koji će zbrojiti i oduzeti dva cijela broja.

Ulaz: U prvom retku se nalaze dva cijela broja A i B, međusobno odvojena jednim razmakom.

Izlaz: U prvi redak ispišite zbroj, a u drugi redak razliku brojeva A i B.

Rješenje u programskom jeziku C

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int a, b;
    scanf("%d%d", &a, &b);
    printf("%d\n", a+b);
    printf("%d\n", a-b);
    return 0;
}
```

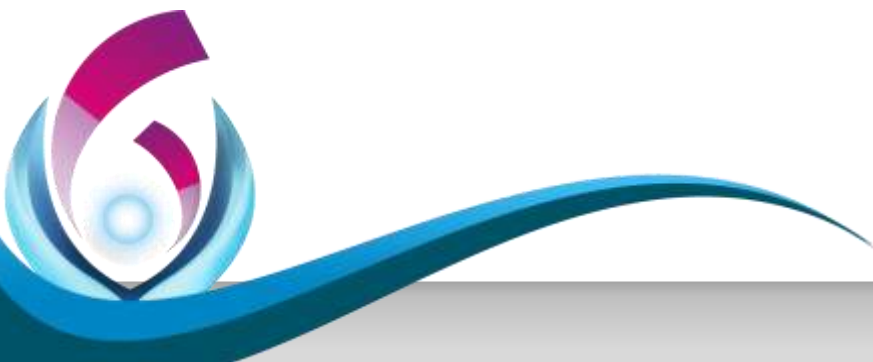
Rješenje u programskom jeziku C++

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int a, b;
    cin >> a >> b;
    cout << a+b << endl;
    cout << a-b << endl;
}
```

Rješenje u programskom jeziku Pascal

```
program p(input,output);
var
    a,b : integer;
begin
    read(a,b);
    writeln(a+b);
    writeln(a-b);
end.
```





Zadaci

U tablici možete pogledati ograničenja za zadatke:

Zadatak	Pikado	Pravokutnik	Laki
Ulazni podaci	Standardni ulaz	Standardni ulaz	Standardni ulaz
Izlazni podaci	Standardni izlaz	Standardni izlaz	Standardni izlaz
Vremensko ograničenje	1 sekunda	4 sekunda	1 sekunda
Memorijsko ograničenje (Stack)	4 MB	4 MB	4 MB
Memorijsko ograničenje (Heap)	32 MB	32 MB	32 MB
Broj bodova	30	50	70
Ukupno bodova		150	



Zadatak: Pikado

U jednom gradu održava se veliko međunarodno natjecanje u pikadu. Za ceremoniju proglašenja pobjednika organizirana je i mala egzibicija koju će održati poznati veteran ovog sporta, „Jednooki“ Jack.

Naime, Jack je za vrijeme svoje dugogodišnje karijere bio neporažen čitavih 50 godina u nizu i želi dokazati da i nakon 15 godina mirovine nije izgubio svoju vještinu.

Organizatori su postavili veliku ploču za pikado na zid na kojem je ucrtan koordinatni sustav. Ploča je postavljena na način da je **centar ploče**, zvan „*bullseye*“ postavljen na zadanim koordinatama na zidu. U ploču je unaprijed zabodeno **N strelica**, a Jack mora baciti još određen broj strelica i pogoditi tako da na kraju sve strelice budu **centralno simetrične** u odnosu na „*bullseye*“, dakle tako da je svaka strelica ima svoj par koji je centralno simetričan u odnosu na „*bullseye*“.

Sve strelice su zabodene u točke sa cjelobrojnim koordinatama i nemoguće je da dvije strelice budu u istoj točki. Osim toga, „*bullseye*“ je napravljen od posebnog materijala u koji se ne mogu zabosti strelice.

S obzirom na to da Jack nije igrao pikado posljednjih 15 godina, malo je izgubio smisao za centralnu simetriju pa mu je potrebna vaša pomoć. Napišite program koji izračunava koliko Jack mora baciti strelica tako da sve točke budu centralno simetrične u odnosu na „*bullseye*“.

Ulaz

U prvom retku se nalaze dva cijela broja **X** i **Y** ($-1\ 000\ 000\ 000 \leq X, Y \leq 1\ 000\ 000\ 000$), koji predstavljaju koordinate centra ploče zvanog „*bullseye*“.

U idućem retku nalazi se jedan prirodni broj **N** ($1 \leq N \leq 200\ 000$), koji predstavlja broj strelica koje su organizatori rasporedili po ploči.

U sljedećih **N** redaka nalaze se po dva cijela broja **x_i** i **y_i** ($-1\ 000\ 000\ 000 \leq x_i, y_i \leq 1\ 000\ 000\ 000$), koji predstavljaju koordinate i-te postavljene strelice.

Izlaz

U prvi i jedini redak potrebno je ispisati broj strelica koje Jack treba baciti, na način da sve strelice na ploči budu centralno simetrične u odnosu na „*bullseye*“.



Test podaci

	Test 1	Test 2	Test 3
Ulaz	2 2 3 0 4 4 0 4 4	1 1 8 -1 2 -3 -2 1 5 3 0 1 -3 3 -2 4 4 5 4	-5 -2 13 -3 0 -7 4 -2 5 -7 -4 -8 -2 2 3 2 -2 -2 -2 -1 -5 -8 -6 2 -4 -3 -8 -12 0
Izlaz	1	2	5



Zadatak: Pravokutnik

Dan je početni pravokutnik čije se dvije stranice nalaze na koordinatnim osima, i taj pravokutnik je veličine 1000000×1000000 . Unutar pravokutnika (ili na njegovim stranicama) nalazi se 1000 točaka. Treba pronaći najveći pravokutnik čije su stranice paralelne s koordinatnim osima i koji se cijeli nalazi unutar početnog pravokutnika, uz dodatan **uvjet da se nijedna točka ne smije nalaziti unutar tog najvećeg pravokutnika kojeg tražimo** (točka ipak može ležati na njegovim stranicama).

Ulaz

U prvom retku, jedan cijeli broj n , $1 \leq n \leq 1000$, koji predstavlja broj točaka.

U idućih n redaka, po dva cijela broja koji predstavljaju x i y koordinate točaka.

Izlaz

Jedan broj, površina najvećeg pravokutnika.

Test podaci

	Test 1	Test 2	Test 3
Ulaz	4 3 2 1 1 3 1	6 6 4 6 1 4 2 0 4 5 3	10 12 7 9 6 0 8 5 6 7 2 5 3 1 5 4 9
Izlaz	8	24	40



Zadatak: Laki

Kao što je to poznato svim gledateljima Noćne More, Laki je 35 godina radio u tvornici čokolade Kraš, i svakog dana bi pojeo po jednu čokoladu Dorina. Željko Malnar, voditelj Noćne More, izračunao je da je Laki u svom životu sigurno pojeo preko pola tone čokolade. Morate priznati da takvo što ni vama ne bi bilo mrsko!

Za potrebe ovog zadatka moramo se vratiti vremeplovom u prošlost, do jednog davnog dana u tvornici čokolade Kraš, kada je Laki odrađivao noćnu smjenu čuvara skladišta čokolade. Laki je već dugo godina bio radio u tvornici, pa poznaje skladište napamet. Skladište je podijeljeno na kvadrate i ima oblik kvadratne mreže. Po skladištu se nalaze mnoge zatvorene kutije čokolada i drugih slatkiša i te kutije čine prepreku pri kretanju. Na jednom mjestu se u skladištu nalazi stol, i na njemu je Lakijeva čokolada Dorina.

Tog dana dogodila su se, za Lakija, dva nesretna događaja. Radnici su u skladište donijeli još jednu kutiju slatkiša i stavili je na neki kvadrat. Laki je upoznat s tom činjenicom, ali ne zna na koje mjesto je donesena ta nova kutija. Da situacija bude još gora, te večeri je nestalo struje pa u skladištu nema svjetla.

Laki poznaje skladište napamet, pa mu nedostatak svjetla ne bi bio problem kad bi znao gdje se nalazi ta nova kutija slatkiša. Ovako, bez svjetla, **Laki će primijetiti novu kutiju tek u trenutku kada se nađe u kvadratu neposredno pored** kvadrata s novom kutijom (dakle, u susjednom kvadratu, a susjedni kvadrati su oni koji imaju zajednički brid). Laki se može kretati samo po kvadratima u kojima se ne nalaze kutije, i to iz nekog kvadrata u njemu susjedni.

Dodatno, kvadrat u kojem se nalazi Lakijeva Dorina je sigurno uvijek prazan, radnici u njega nikada ne ostavljaju kutije. Također, radnici su mislili na Lakija, pa put do njegove Dorine sigurno postoji.

Pomognite Lakiju da što kraćim putem dođe do svoje Dorine, bez obzira na to gdje su radnici ostavili novu kutiju.

Ulaz

U prvom retku, cijeli brojevi x i y , $2 \leq x \leq 60$ i $2 \leq y \leq 60$.

U idućih y redaka, plan skladišta od dana prije (dakle, prije nego što su radnici donijeli novu kutiju). Pritom znak točke označava prazan kvadrat, malo slovo x označava kvadrat kroz koji se ne može proći, D označava kvadrat u kojem se nalazi čokolada Dorina, a L označava mjesto gdje se nalazi Laki.

Izlaz

U jednom retku, jedan cijeli broj koji označava najkraći put prema opisanim pravilima.



Test podaci

	Test 1	Test 2	Test 3
Ulaz	8 5 .L..... x.xxxx..D.....	8 5 .L..... x.x.x.x.D.....	10 10 .L..... .xx.....x.x.x.... .x.x.x.... .x.x.x.... .x.x.x.... .x.x.x.... D.....
Izlaz	16	10	22