

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet elektrotehnike i računarstva
Natjecateljsko programiranje
Zimski semestar 2014. / 2015.

Natjecateljsko Programiranje Međuispit

29.11.2014.

Poštovane studentice i studenti!

Ispit (natjecanje) se sastoji od nekoliko zadataka različite težine. Zadaci **nisu** poredani po težini. Svi zadaci nose **jednak** broj bodova. Težina zadataka je takva da većina natjecatelja neće uspjeti riješiti sve zadatke, tako da ako i ne riješite neki zadatak, nemojte biti obeshrabreni nego rješavajte ostale zadatke.

Vaš program ulazne podatke čita sa standardnog ulaza (*stdin*), a izlaz ispisuje na standardni izlaz (*stdout*). Dobro pročitajte poglavlja ULAZNI PODACI i IZLAZNI PODACI kod svakog pojedinog zadatka. Na tom mjestu piše sve o formatu ulaznih i izlaznih podataka koji mora biti **strogo poštovan** (tj. **ne smijete** ispisivati nikakav dodatni tekst, kao "Rješenje je" i slično) kako bi vaša rješenja bila točno evaluirana. Za ilustraciju i bolje razumijevanje pogledajte poglavlje TEST PRIMJERI u kojem će se nalaziti nekoliko jednostavnijih primjera ulaznih podataka i njima odgovarajućih izlaznih podataka.

Također, vaši programi ne smiju pristupati nikakvim datotekama niti ih kreirati. Kršenje ovog pravila rezultirat će gubitkom bodova za taj zadatak.

Obratite pažnju da osim vremenskog ograničenja postoji i memorijsko ograničenje. Ako će vaš program prilikom izvršavanja koristiti više memorije nego što je dozvoljeno, neće dobiti bodove za taj zadatak.

Sustav za evaluaciju nalazi se na računalu s LINUX operativnim sustavom. Stoga, da bi se vaš program uspješno evaluirao, ne smijete koristiti naredbe i funkcije specifične za DOS. Tako npr. u Pascalu ne smijete koristiti CRT modul, a u C/C++-u conio.h i slične module.

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 će generirati točan rezultat i regularno završiti svoje izvođenje unutar predviđenog vremenskog i memorijskog ograničenja.

Program u Pascal-u treba se izvršiti do kraja tj. do 'end.' ili ako za završetak izvršavanja koristite naredbu 'halt', treba je koristiti bez parametara ili kao 'halt(0)'. Program u C/C++-u treba se izvršiti do kraja tj. do 'return 0;' u funkciji 'main' koja treba biti deklarirana kao 'int main(void)' ili ako za završetak izvršavanja koristite naredbu 'exit', treba je koristiti kao 'exit(0)'.

Da bi program koji rješava problem iz nekog zadatka dobio maksimalni broj bodova, primijenjeni algoritam mora biti valjan i efikasan tj. brz. Test podaci su unaprijed osmišljeni i koncipirani na način da će programi koji koriste neke manje efikasne, ali valjane algoritme, također dobiti određeni broj bodova (npr. od ukupno 60 bodova, jako loš i spor algoritam će dobiti npr. 20 bodova, dok će dobar algoritam, ali ne i najbolji dobiti npr. 40 bodova). Programi koji će raditi jako brzo za sve test podatke, ali neće davati točne rezultate, naravno, neće donositi bodove. Znači, valjanost algoritma je na prvom mjestu, a brzina izvršavanja na drugom.

Prilikom rješavanja zadataka obratite pažnju na **ograničenja** kod ulaznih podataka jer su ona izrazito bitna za osmišljavanje efikasnog algoritma.

Kod svakog zadatka naći ćete nekoliko test primjera koji vam mogu pomoći da bolje shvatite zadatak. Međutim, ako vaš program radi ispravno za zadane test primjere to još uvijek **nije garancija** niti da vaš program radi korektno za ostale test podatke niti da je dovoljno brz.

Sretno!

ZADATAK	GOLLUM	NIZ	QUARK	SAJO	SARMA
ulazni podaci	standardni ulaz				
izlazni podaci	standardni izlaz				
vremensko ograničenje	0.1 sekunda	1 sekunda	1 sekunda	2 sekunde	1 sekunda
memorijsko ograničenje	16 MB	32 MB	32 MB	64 MB	32 MB
broj bodova	100	100	100	100	100
	500				

GOLLUM

Autor: **Tradicionalni zadatak**

Prilagodio/la: **Martin Gluhak**

Frodo i Sam idu na izlet u Mordor i po putu sretnu svog kompića Golluma koji im se pridruži. Sam se stalno igra sa svojim užetom koje je dobio na poklon i to Golluma jako živcira jer se on i Sam baš ne podnose. Jedne noći Gollum odluči stati tome na kraj i uništiti uže.

Odlučio ga je razrezati na **proizvoljan** broj **cjelobrojnih** djelova tako da **umnožak** duljina svih dijelova bude maksimalan. Ako je najbolje rješenje uopće ne rezati uže, Gollum ga neće dirati, jer uz podvojenu ličnost ima problema i sa opsesivno-kompulsivnim poremećajem.

Ulaz

U prvom redu ulaza nalazi se prirodni broj N , $1 \leq N \leq 100$, koji označava dužinu užeta.

Izlaz

Na izlaz ispišite umnožak koji se dobije optimalnim rezanjem užeta. Primijetite da rješenje može izaći iz opsega cjelobrojnog 32-bitnog tipa podataka.

Test primjeri

Standardni ulaz	Standardni izlaz
2	2
8	18

Objašnjenja test primjera

Drugi test primjer: Dužina užeta je **8** te je rješenje razrezati ga na **3** dijela dužine **[2,3,3]**.

Umnožak dijelova je $2 * 3 * 3 = 18$

NIZ

Autor: **Mislav Bradač**

Prilagodio/la: **Mislav Bradač**

Mirko je na satu matematike učio o najvećem zajedničkom djelitelju, no ubrzo su mu postali dosadni svi zadaci koje mu je učiteljica zadala pa je odlučio napraviti svoj zadatak. Mirko zapiše niz brojeva duljine **N** i broj **G** te se nakon toga zapita koliko je dug najduži uzastopni podniz brojeva u tom nizu kojima je najveći zajednički djelitelj jednak **G**. Pomozite Mirku i napišite program koji će izračunati duljinu tog podniza.

Ulaz

U prvom retku ulaza nalaze se prirodni brojevi **N** ($1 \leq N \leq 10^6$) i **G** ($1 \leq G \leq 10^9$), odvojeni razmakom.

U sljedećem retku nalazi se **N** prirodnih brojeva odvojenih razmakom (elementi Mirkova niza). Svaki element Mirkova niza je veći jednak 1 i manji jednak 10^9 .

Izlaz

U jedini redak ispišite duljinu traženog podniza iz zadatka.

Test primjeri

Standardni ulaz	Standardni izlaz
10 2 4 8 4 4 7 8 6 2 9 9	3

Rješenje je 3 jer je najduži takav podniz [8, 6, 2].

QUARK

Autor: **Marija Mikulić**

Prilagodio/la: **Antonio Jurić**

Quark je vlasnik bara na svemirskoj postaji. Postaja je velika i jako prometna – na nju svaki dan pristane N svemirskih brodova, a i -ti svemirski brod preveze P_i putnika. Quark je primijetio da, s obzirom na velik broj putnika, njegov bar ne posluje dobro. Kako bi potaknuo putnike da posjete njegov bar, odlučio je osmisliti nagradnu igru. Glavna nagrada je 100 poluga latinuma, a sudjeluje se kupnjom jednog pića u baru. Budući da je 100 poluga latinuma veliko bogatstvo, svi putnici će svratiti do bara i popiti piće kako bi dobili pravo sudjelovanja u nagradnoj igri.

Kad i -ti svemirski brod pristane na postaju, Quark svakom od P_i putnika na brodu daje srećku na kojoj piše jedan od prirodnih brojeva iz intervala $[A_i, A_i + P_i]$. Quark je odlučio da je dobitni broj onaj koji piše na srećki koja je K -ta po veličini. Budući da je generiranih listića jako puno, Quark vas moli da mu napravite program koji će mu reći koji broj je dobitni.

Ulaz

Prvi red sastoji se od dva broja, N ($1 \leq N \leq 10^3$) i K ($1 \leq K \leq \sum_{i=1}^N P_i$). N je broj pristiglih brodova, a K je indeks dobitnog broja. $\sum_{i=1}^N P_i$ je ukupan broj putnika na svim brodovima. Idućih N ulaznih redaka sastoji se od dva broja: A_i i P_i ($1 \leq A_i < A_i + P_i \leq 10^{12}$). A_i je početni broj za generiranje intervala za putnike i -tog broda, a P_i je broj putnika na i -tom brodu.

$$\sum_{i=1}^P P_i$$

Izlaz

U prvi i jedini red izlaza ispišite broj koji je K -ti po redu kad se brojevi sa svih generiranih srećki sortiraju.

Test primjeri

Standardni ulaz	Standardni izlaz
2 6 1 4 2 6	4

Test primjeri

Standardni ulaz	Standardni izlaz
2 4 1 3 7 3	7

Natjecateljsko programiranje
Fakultet elektrotehnike i računarstva
2014/2015
Međuispit

Stranica 2 od 2

Bodovi: **100**

Vremensko ograničenje: **1s**

Memorijsko ograničenje: **32 MB**

Objašnjenje prvog primjera:

Taj dan pristigla su 2 broda, a 6. po redu broj bit će dobitni (broji se od 1. mjesta). 1 4 generira niz u intervalu $[1, 1 + 4)$ tj. $[1, 5)$: 1 2 3 4, 2 6 generira niz u intervalu $[2, 8)$: 2 3 4 5 6 7. Kad se svi generirani brojevi sortiraju, dobije se niz 1 2 2 3 3 4 4 5 6 7, a 6. element tog niza ima vrijednost 4, stoga odgovor je 4.

SAJO

Autor: **Ivan Katanić**

Sajo je odlučio opljačkati banku. Kao i svaki pravi pljačkaš, ne želi biti nepripremljen. Saznao je da se u banci nalazi **N** vreća novca koje je za lakše planiranje pljačke označio prirodnim brojevima od 1 do **N**. Vreća broj i ima volumen v_i i osiguranost od krađe s_i . Sajo će odabrati neke vreće novca i spremiti ih u svoju torbu volumena **V**. Sajo voli adrenalin pa želi da njegova torba bude puna, dakle vreće koje odabere moraju imati ukupni volumen jednak **V**. Također, ne želi uzimati previše osigurane vreće. Neka je **S** najveća osiguranost neke vreće koju je uzeo. Sajo želi minimizirati **S**. Pomozite mu!

Ulaz

U prvom retku nalaze se dva prirodna broja N ($1 \leq N \leq 1000$) i V ($1 \leq V \leq 1000$), broj vreća i volumen Sajine torbe. U sljedećih N redaka nalaze se po dva prirodna broja v_i ($1 \leq v_i \leq 1000$) i s_i ($1 \leq s_i \leq 1000$) volumen i -te vreće i osiguranost i -te vreće.

Izlaz

U prvom i jedinom retku ispišite broj **S** iz teksta zadatka. Uvijek će postojati način da Sajo napuni svoju torbu u cijelosti.

Test primjeri

Standardni ulaz	Standardni izlaz
5 10 10 10 7 20 3 11 5 9 5 5	9
4 10 6 7 4 10 5 9 5 9	9

[illegible]