

PRAKTIKUM IZ PROGRAMIRANJA 2

- domaći zadatak broj 1 –

- specijalna grupa -

Cilj zadataka u specijalnoj grupi je da pripremi studente za rešavanje određenih tipova algoritamskih zadataka. Zadaci su problemskog, „takmičarskog“ tipa, što od svakog studenta zahteva odlično poznavanje samog programskog jezika C, kao i osnovnih algoritama i struktura podataka čije korišćenje može pomoći prilikom rešavanja zadataka. Zadaci se rešavaju **samostalno**.

Tema prvog domaćeg zadatka su **pohlepni (greedy) algoritmi**. Zavisno od rednog broja problema, sastaviti **jedan** od programa koji se nalaze u prilogu ovog dokumenta. Prilikom rešavanja zadatka voditi računa o zadatim ograničenjima. Poznato je da se svi zadati problemi mogu rešiti pohlepnim (*greedy*) algoritmima, te tu činjenicu uzeti u obzir prilikom rešavanja zadatka. Studenti treba da optimizuju svoja rešenja i da na odbranu domaćih zadataka donesu rešenja sa što manjom vremenskom i prostornom složenošću. Pored osnovnog zadatka, studenti po želji mogu uraditi i **BONUS** zadatak za dodatna dva poena.

Pored odbrane pred demonstratorima, za testiranje rešenja zadataka će biti korišćen *online judge system* Codeforces (<http://codeforces.com/>). Uz tekst svakog domaćeg zadatka je dat link ka originalnom problemu putem koga se može izvršiti predaja zadatka i testiranje na sistemu. Studenti treba da se blagovremeno, pre odbrane domaćih zadataka, registruju na ovaj sistem i pridruže odgovarajućoj grupi. Više detalja će biti saopšteno na predmetnoj listi elektronske pošte.

Napomene:

1. Odbrana prvog domaćeg zadatka u specijalnoj grupi je u ponedeljak, 02.04.2018. po rasporedu dostupnom na sajtu predmeta.
2. Formula za redni broj problema **i** koji treba rešavati je sledeća (R – redni broj indeksa, G – poslednje dve cifre godine upisa): **$i = (R + G) \bmod 4$**
3. Kao rešenje domaćeg zadatka potrebno je na odbrani pokazati sledeće datoteke:
 - **dz1.c**, koja sadrži izvorni tekst osnovnog programa na programskom jeziku C;
 - **dz1_mod.c**, koja sadrži izvorni tekst bonus programa na programskom jeziku C;

26.03.2018. godine

sa predmeta

0. Pregledanje radova

Ispred Filipa se nalaze studentski radovi iz n predmeta. Za svaki predmet je potrebno vreme t_i za pregledanje svih radova. Studenti će biti razočarani ako je vreme koje čekaju da se započne pregledanje radova iz njihovog predmeta bude duže od vremena potrebnog za pregledanje radova tog predmeta. Vreme koje studenti čekaju da započne pregledanje r iz njihovog predmeta je jednako ukupnom vremenu pregledanja vežbanke iz svih predmeta koje je Filip pregledao pre toga. Filip je rešio da pregleda vežbanke redosledom takvim da što više studenata bude zadovoljno.

Pomozite Filipu da otkrije koliki je maksimalan mogući broj predmeta na kojima će studenti biti zadovoljni, kako bi znao kojim redom da pregleda predmete.

Opis ulaznih podataka

U prvom redu se nalazi pozitivan ceo broj n ($1 \leq n \leq 10^5$) - broj predmeta.

U narednom redu se nalazi n celih brojeva t_i ($1 \leq t_i \leq 10^9$) - vreme potrebno za pregledanje radova iz i -tog predmeta.

Primeri

Ulaz:

5
15 2 1 5 3

Izlaz:

4

Link ka originalnom zadatku:

<http://codeforces.com/group/cJnenb1Kfi/contest/222007/problem/A>

1. Pomoć pri rešavanju problema

Boža se ulogovao na *online* sistem sa zadacima i uzeo da radi sledeći zadatak. Data su dva niza a i b , oba dužine n . Izračunati niz c , čiji su elementi $c_i = b_i - a_i$. Za elemente a_i i b_i važi $l \leq a_i \leq r$ i $l \leq b_i \leq r$, dok su u nizu c svi elementi različiti.

Boža je brzo rešio probleme, ali mu sistem javlja grešku u nekim test primerima. Za te test primere su nam poznati niz a i komprimovani niz c .

Komprimovani niz c dužine n je niz p dužine n , tako da je p_i jednak broju elemenata niza c koje su manji ili jednaki elementu c_i . Na primer, za niz $c = [250, 200, 300, 100, 50]$ komprimovani niz je $p = [4, 3, 5, 2, 1]$. Kako su u nizu c svi elementi različiti i u komprimovanom nizu su svi elementi različiti i pripadaju intervalu $[1, n]$.

Pomozite Boži da pronađe bilo koji niz b za koji je izračunat komprimovani niz c tačan.

Opis ulaznih podataka

U prvom redu se nalaze tri cela broja n, l, r ($1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq l \leq r \leq 10^9$) - dužina nizova i minimalna i maksimalna moguća vrednost elemenata niza a i b .

U sledećem redu se nalazi n celih brojeva a_1, a_2, \dots, a_n ($l \leq a_i \leq r$) - elementi niza a .

U narednom redu se nalazi n različitih celih brojeva p_1, p_2, \dots, p_n ($1 \leq p_i \leq n$) - elementi komprimovanog niza c .

Opis izlaznog fajla:

U slučaju da ne postoji odgovarajući niz b , u izlazni fajl treba ispisati "-1".

U suprotnom, u jednoj liniji ispisati n celih brojeva - elemente bilo kog pogodnog niza b .

Primeri

Očekivani ulaz:

```
5 1 5
1 1 1 1 1
3 1 5 4 2
```

Očekivani izlaz:

```
3 1 5 4 2
```

Očekivani ulaz:

```
4 2 9
3 4 8 9
3 2 1 4
```

Očekivani izlaz:

```
2 2 2 9
```

Očekivani ulaz:

```
6 1 5
1 1 1 1 1 1
2 3 5 4 1 6
```

Očekivani izlaz:

```
-1
```

Link ka originalnom zadatku:

<http://codeforces.com/group/cJnenb1Kfi/contest/222007/problem/B>

2. Alarm

Svake večeri Mićko postavlja n alarma da bi se probudio sutra. Svaki budilnik zvoni tačno jedan minut i karakteriše ga jedan ceo broj a_i - broj minuta nakon ponoći u kojem zvoni. Svaki alarm počinje da zvoni na početku minuta i zvoni tokom celog minuta.

Mićko će se definitivno probuditi ako tokom nekih m uzastopnih minuta barem k alarma počne da zvoni. Obratite pažnju da Mićku ne smetaju alarmi koji su počeli da zvone pre tog vremenskog perioda, a još se nisu završili.

Večeras je Mićko jako umoran i želi da spava tokom celog narednog dana. Izračunajte minimalan broj alarma koji bi Mićko trebalo da isključi da bi mogao da se naspava. Trenutno su svi alarmi uključeni.

Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalaze tri cela broja n, m i k ($1 \leq k \leq n \leq 2 \cdot 10^5, 1 \leq m \leq 10^6$) - broj alarma i uslovi pod kojima se Mićko budi.

U sledećem redu se nalazi n različitih celih brojeva a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^6$) u kojima je a_i predstavlja minut u kojem će zvoniti i -ti alarm. Brojevi su dati u proizvoljnom redosledu. Mićko živi u Mipsigradu u kome dan traje 10^6 minuta.

Opis izlaznog fajla:

Ispišite minimalni broj alarma koje Mićko treba da isključi da bi mogao da se naspava.

Primeri

Očekivani ulaz:

3 3 2
3 5 1

Očekivani izlaz:

1

Očekivani ulaz:

5 10 3
12 8 18 25 1

Očekivani izlaz:

0

Očekivani ulaz:

7 7 2
7 3 4 1 6 5 2

Očekivani izlaz:

6

Očekivani ulaz:

2 2 2
1 3

Očekivani izlaz:

0

Link ka originalnom zadatku:

<http://codeforces.com/group/cJnenb1Kfi/contest/222007/problem/C>

3. Alfi i robotić

Pas Alfi je već neko vreme tužan, ali niko u Računskom centru trenutno nema vremena da se igra sa njim. Srećom, Miki je znao da Alfi voli da se igra sa robotićem.

Dok je upaljen, robot na osnovu niza koji se sastoji od slova 's' i 'h', proizvodi određene pokrete. Pokret kome se Alfi raduje je svaki par slova u stringu t gde se 's' nalazi ispred 'h', tj. par (i, j) , gde je $i < j$, $t_i = 's'$ i $t_j = 'h'$.

Robot je trenutno isključen. Miki zna da robotić ima niz stringova u svojoj memoriji i on može da ih rasporedi na proizvoljni način. Kada se robot uključi, on generiše string t spajanjem ovih stringova redosledom kojim mu je Miki zadao.

Pomozite Mikiju da pronađe redosled koji bi Alfija najviše oraspoložio.

Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalazi pozitivan ceo broj n ($1 \leq n \leq 10^5$) koji predstavlja broj stringova u memoriji.

U narednih n redova se nalaze stringovi t_1, t_2, \dots, t_n , svaki u zasebnom redu. Stringovi sadrže samo slova 's' i 'h', i sigurno nisu prazni. Njihova ukupna dužina je manja od 10^5 .

Opis izlaznog fajla:

Ispišite maksimalni mogući broj pokreta koji bi oraspoložio Alfija.

Primeri

Očekivani ulaz:

```
4
ssh
hs
s
hhhs
```

Očekivani izlaz:

```
18
```

Očekivani ulaz:

```
2
h
s
```

Očekivani izlaz:

```
1
```

Link ka originalnom zadatku:

<http://codeforces.com/group/cJnenb1Kfi/contest/222007/problem/D>

4. Punjenje bazena (BONUS ZADATAK)

Razmotrimo sistem sa n slavina koji služe za punjenje bazena, gde -ta česma može biti podešena da iz nje teče bilo koja količina vode od 0 do a_i mililitara u sekundi (količina vode može biti realan broj). Voda koja teče iz i -ti česme ima temperaturu t_i .

Ako za svaki $i \in [1, n]$, podesimo da iz i -te česme teče tačno x_i ml vode u sekundi, onda će temperatura vode u bazenu biti:

$$\frac{\sum_{i=1}^n x_i t_i}{\sum_{i=1}^n x_i}$$

U slučaju da se dobije $\sum_{i=1}^n x_i = 0$, temperature u bazenu će biti 0.

Optimalna temperatura vode u bazenu je tačno T . Kolika je maksimalna količina vode kojom možete napuniti bazen za jednu sekundu, da bi dobili bazen napunjen optimalnom temperaturom vode?

Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalaze dva cela broja n, T ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5, 1 \leq T \leq 10^6$) – broj slavina i optimalna temperatura vode u bazenu.

U sledećem redu se nalazi n celih brojeva a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^6$) – maksimalne količine vode u ml koje mogu da ističu iz slavina za jednu sekundu.

U narednom redu se nalazi n celih brojeva t_1, t_2, \dots, t_n ($1 \leq t_n \leq 10^6$) – temperature vode koje ističu iz slavina.

Opis izlaznog fajla:

Ispišite maksimalni moguću količinu vode kojom može da se napuni bazen sa optimalnom temperaturom vode za jednu sekundu.

Vaš odgovor se smatra tačnim ako njegova apsolutna ili relativna greška ne prelazi 10^{-6} .

Primeri

Očekivani ulaz:

```
2 100
3 10
50 150
```

Očekivani izlaz:

```
6.0000000000000000
```

Očekivani ulaz:

```
3 9
5 5 30
6 6 10
```

Očekivani izlaz:

```
40.0000000000000000
```

Očekivani ulaz:

```
2 12
1 3
10 15
```

Očekivani izlaz:

```
1.6666666666666667
```

Link ka originalnom zadatku:

<http://codeforces.com/group/cJnenb1Kfi/contest/222007/problem/E>