

PRAKTIKUM IZ PROGRAMIRANJA 2

- domaći zadatak broj 2 – - specijalna grupa -

Cilj zadataka u specijalnoj grupi je priprema studenata 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. Prilikom rešavanja zadataka je dozvoljeno korišćenje elemenata programskog jezika C++ koji se odnose na upotrebu gotovih struktura podataka (STL). Zadaci se rešavaju **samostalno**.

Tema drugog domaćeg zadatka su **napredne strukture podataka i pohlepni algoritmi**. Drugi domaći zadatak se sastoji od dva programska problema (zadatka). Prilikom rešavanja zadataka voditi računa o zadatim ograničenjima. Studenti treba da optimizuju svoja rešenja i da na odbranu domaćih zadataka donesu rešenja sa što manjom vremenskom i prostornom složenošću. Pored osnovnih zadataka, studenti po želji mogu uraditi i **BONUS** zadatak koji ima dodatnu težinu (ukoliko postoji).

Urađen domaći zadatak u specijalnoj grupi će biti ocenjen sa 7 poena. Urađen BONUS domaći zadatak u specijalnoj grupi će biti ocenjen sa 2 poena koji će se računati kao dodatni poeni u odnosu na poene osvojene na redovnim domaćim zadacima. Planirano je održavanje četiri domaća zadatka u specijalnoj grupi.

Pored odbrane pred demonstratorima, za testiranje rešenja zadataka biće korišćen virtualni *online judge system* (<https://vjudge.net>). Uz tekst svakog domaćeg zadatka je dat link ka originalnom problemu putem kojeg se može izvršiti predaja zadatka i testiranje na sistemu.

Studenti koji žele da rade domaće zadatke treba da se registruju na ovaj sistem i pridruže odgovarajućoj grupi. Više detalja će biti saopšteno na predmetnoj listi elektronske pošte.

Napomene:

1. Odbrana domaćih zadataka u specijalnoj grupi će se obaviti naknadno, kada se za to steknu mogućnosti, o čemu će studenti biti blagovremeno obavešteni.
2. Rok za izradu i predaju domaćeg zadatka na online judge platformi je **sreda, 27.04.2022. u 20:00**. Zadaci postavljeni nakon tog roka neće biti uzeti u obzir prilikom pregledanja.
3. Kao rešenje domaćeg zadatka potrebno je na odbrani pokazati sledeće datoteke:
 - **dz1.cpp**, koja sadrži izvorni tekst prvog osnovnog programa na programskom jeziku C/C++;
 - **dz2.cpp**, koja sadrži izvorni tekst drugog osnovnog programa na programskom jeziku C/C++;

19.04.2022. godine

Sa predmeta

1. Progressions Covering (3 poena)

Data su dva niza celih brojeva a i b : niz a sadrži n nula, a niz b se sastoji od n celih brojeva koji su dati na ulazu. Nad nizom a moguće je izvršiti sledeću operaciju ažuriranja niza neograničen broj puta. Prvo se odabere podsegment niza a dužine k , a zatim se dodaje aritmetička progresija $1, 2, \dots, k$ ovom segmentu. Odnosno, 1 se doda na prvi element u segmentu, 2 se doda na drugi element u segmentu, itd. Izabrani podsegment mora biti unutar granica niza, tj. ako sa l označimo indeks početnog elementa u segmentu, mora biti zadovoljena nejednakost: $1 \leq l \leq l + k - 1 \leq n$.

Zadatak je pronaći najmanji broj operacija koje je potrebno izvršiti tako da važi nejednakost $a_i \geq b_i$, za svako i od 1 do n .

Opis ulaznih podataka

U prvom redu standardnog ulaza nalaze se dva prirodna broja, odvojena jednim znakom razmaka, n i k ($1 \leq k \leq n \leq 3 \cdot 10^5$) - broj elemenata u oba niza i dužina podsegmenta.

Drugi red ulaza sadrži n celih brojeva, odvojenih po jednim znakom razmaka, koji predstavljaju niz b ($1 \leq b_i \leq 10^{12}$).

Opis izlaznih podataka

Ispisati jedan ceo broj – minimalan broj operacija koje je potrebno izvršiti tako da je ispunjena nejednakost $a_i \geq b_i$, za svako i od 1 do n .

Primeri

Ulaz:

6 3
1 2 4 1 2 3

Izlaz:

3

Link ka originalnom zadatku:

<https://vjudge.net/contest/489887#problem/A>

2. R2D2 and Droid Army (4 poena)

Napravljeno je n robota koji su poredani u red. Svaki robot je opisan sa m celih brojeva $a_1, a_2, \dots, a_m$, gde a_i predstavlja količinu delova i -tog tipa. Anitica želi da uništi najdužu podsekvencu robota. Ona ima m različitih tipova oružja, u kome jedno korišćenje i -tog tipa označava uništavanje jednog dela i -tog tipa na svim robotima koji imaju delove i -tog tipa. Robot se smatra uništenim kada ostane bez svih delova. Anitica može ukupno da iskoristiti k oružja.

Opis ulaznih podataka

Prva linija sadrži tri cela broja n, m, k ($1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq m \leq 5, 0 \leq k \leq 10^9$) – broj robota, broj različitih delova robota i koliko puta oružje može da se iskoristiti.

Sledećih n linija sadrži opis svakog robota. Svaka linija sadrži m celih brojeva, $a_1, a_2, \dots, a_m$ ($0 \leq a_i \leq 10^8$), gde a_i predstavlja količinu delova i -tog tipa na odgovarajućem robotu.

Opis izlaznih podataka

Ispisati m celih brojeva, gde i -ti broj označava koliko puta se oružje protiv robota iskoristilo za i -ti deo tako da se uništi najveća podsekvencu robota. Ukoliko postoji više rešenja, ispisati bilo koje.

Primeri

Ulaz:

5 2 4
4 0
1 2
2 1
0 2
1 3

Izlaz:

2 2

Objašnjenje primera

U prvom primeru unišće se podsekvencu od 3 robota (drugi, treći i četvrti).

Link ka originalnom zadatku:

<https://vjudge.net/contest/489887#problem/B>