

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, 26.04.2023. u 18:00**. 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++;

18.04.2023. godine

Sa predmeta

1. Alarm Clock (4 poena)

Svake večeri Vanja 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.

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

Večeras je Vanja jako umoran i želi da spava tokom celog narednog dana. Izračunajte minimalan broj alarma koji bi Vanja 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 Vanja 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. Vanja živi u Berlandu u kome dan traje 10^6 minuta.

Opis izlaznih podataka

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

Primeri

Ulaz:	Izlaz:
3 3 2 3 5 1	1
5 10 3 12 8 18 25 1	0
7 7 2 7 3 4 1 6 5 2	6
2 2 2 1 3	0

Objašnjenje primera

U prvom primeru, Vanja bi trebalo da isključi prvi budilnik koji zvoni u trećem minutu.

U drugom primeru Vanja ne bi trebalo da ugasi nijedan budilnik jer ne postoji interval od 10 minuta u kome zvone 3 budilnika.

U trećem primeru, Vanja bi trebalo da isključi bilo kojih 6 budilnika.

Link ka originalnom zadatku:

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

2. R2D2 and Droid Army (3 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. Anica 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. Anica 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 iskoristi.

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/554105 - problem/B>