

PRAKTIKUM IZ PROGRAMIRANJA 2

- domaći zadatak broj 1 – - specijalna grupa -

Cilj zadatka 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 tri poena.

Pored dostupnih test primera, odabrati bar tri dodatna skupa podataka sa kojima će program biti testiran. Svaki primer treba da sadrži ulazne podatke i očekivani izlaz za te podatke.

Napomene:

1. Odbrana prvog domaćeg zadatka u specijalnoj grupi je u sredu, 06.04.2016., četvrtak, 07.04.2016. i petak, 08.04.2016. 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;

29.03.2016. godine

sa predmeta

0. Stari tunel Straževica

U starom tunelu Straževica živi drekavac. Kako bi oterali drekavca, meštani su angažovali majstora Nešu da postavi svetiljke. Međutim, plašeci se drekavca, majstor Neša je svetiljke postavio veoma traljavo, pa svetiljke nisu postavljene na jednakoj udaljenosti. Takođe, svetiljke nisu jednake jačine i svaka pokriva različit radijus. Kako meštani žele da potroše minimalnu količinu struje, oni su unajmili programere sa ETF-a da odrede minimalan broj svetiljki koje treba uključiti da bi se osvetlio ceo tunel.

Zadatak

Neka je zadat interval $[S, F]$ i skup intervala $[s_1, f_1], \dots, [s_n, f_n]$. Potrebno je odrediti minimalan podskup $S \subset \{1, \dots, n\}$ tako da $[S, F] \subset ([s_1, f_1] \cup \dots \cup [s_n, f_n])$. Ispisati minimalan broj intervala i sadržaj podskupa S . Ukoliko nije moguće pokriti interval raspoloživim podintervalima, ispisati *Nemoguće*.

Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalaze dva realna broja $S \leq F$ koji predstavljaju interval $[S, F]$ koji treba pokriti. U narednom redu se nalazi ceo broj N ($0 \leq N \leq 20\,000$) koji predstavlja broj raspoloživih intervala za pokrivanje. Narednih N linija sadrže po dva realna broja $s_i \leq f_i$ koji predstavljaju početak i kraj intervala $[s_i, f_i]$.

Očekivani ulaz:

```
-0.5 1
3
-0.9 -0.1
-0.2 2
-0.7 1
```

Očekivani izlaz:

```
1
2
```

Očekivani ulaz:

```
0 1
3
0 0.25
0.25 0.75
0.75 0.999
```

Očekivani izlaz:

Nemoguće

Očekivani ulaz:

```
0 1
3
0 0.25
0.25 0.75
0.75 1
```

Očekivani izlaz:

```
3
0 1 2
```

1. Hari Potter i kamenčići mudrosti

Čarobnjak-početnik Hari Potter je našao kamenčiće u zamku. Na svakom kamenčiću je napisano jedno veliko slovo engleske abecede (slova od 'A' do 'Z'). On je izmerio svaki kamenčić i utvrdio njegovu masu u gramima. Nakon toga je napisao jednu reč koja se sastoji samo od velikih slova engleske abecede. Harija Potera zanima koja je najmanja masa kamenčića, koje treba da izabere, tako da kad ih nekako složi u jedan red dobije prethodno napisanu reč. Pošto Hari Potter želi da izučava magiju, ovaj problem je prepustio ETF-ovcima.

Zadatak

Neka je dato N kamenčića. Svaki kamenčić ima masu t_i i na njemu je napisano jedno veliko slovo engleske abecede s_i . Ispisati najmanju ukupnu masu kamenčića koje je potrebno koristiti da bi se njihovim slaganjem dobila napisana reč dužine M . Ako je nemoguće dobiti napisanu reč ispisati `Nemoguće`.

Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalaze pozitivan ceo broj N ($0 \leq N \leq 50\,000$) koji predstavlja broj pronađenih kamenčića i pozitivan ceo broj M ($0 \leq M \leq 50\,000$) koji predstavlja dužinu napisane reči. U narednih N redova se nalaze po jedno slovo s_i i jedan ceo broj t_i , gde s_i predstavlja slovo na i -tom kamenčiću (s_i će uvek biti veliko slovo engleske abecede), a t_i ($1 \leq t_i \leq 50\,000$) masu i -tog kamenčića. Potom se u narednom redu učitava reč koju je napisao Hari Potter.

Očekivani ulaz:

```
5 3
A 10
B 40
C 30
B 20
E 50
CEB
```

Očekivani izlaz:

```
100
```

Očekivani ulaz:

```
14 11
A 1
I 2
K 3
L 4
O 5
P 6
N 7
F 8
R 9
O 10
M 11
T 12
I 13
Z 14
```

Očekivani izlaz:

```
Nemoguće
```

2. Igra brojeva

U jednoj školi, na času matematike, deca su se igrala neobične igre. Jedan dečak bi na tabli napisao sekvencu pozitivnih celih brojeva a_1, a_2, \dots, a_n , a drugi dečak bi pokušavao da nadovezivanjem napisanih brojeva u proizvoljnom redosledu dobije najveći mogući broj. Učitelj ih je posmatrao zabrinuto i odlučio da angažuje bivše učenike, sada ETF-ovce da reše ovaj problem.

Zadatak

Dat je niz brojeva a_1, a_2, \dots, a_n . Pod konkatencijom dva broja x i y podrazumeva se broj xy , koji je dobijen nadovezivanjem cifara broja y posle broja x . Na primer, konkatencijom brojeva 123 i 45 dobija se broj 12345. Veliki ceo broj se dobija kada se dopišu brojevi jedan iza drugog u proizvoljnom redosledu. Odrediti najveći mogući veliki ceo broj koji se dobija konkatencijom svih brojeva a_1, a_2, \dots, a_n .

Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalaze pozitivan ceo broj N ($2 \leq N \leq 5\,000$) koji predstavlja dužinu zadate sekvence. U narednih N redova se nalaze prirodni brojevi a_i ($1 \leq a_i \leq 2\,000\,000\,000$) koji čine zadatu sekvencu. Brojevi su zadati bez vodećih nula.

Očekivani ulaz:

```
2
91919
919191
```

Očekivani izlaz:

```
91919191919
```

Očekivani ulaz:

```
5
32
11
987
12
3
```

Očekivani izlaz:

```
1112323987
```

3. Akijevi štapići

Aki često jede kinesku hranu i zato kod kuće čuva kutiju sa štapićima. Trenutno u kutiji ima n štapića. Štapići su raznih dužina L_i . Jedno veće mu je bilo dosadno, pa je odlučio da pravi pravougaonike od štapića, i to tako da oni obuhvataju maksimalnu moguću površinu. Svaki štapić može da gradi najviše jedan pravougaonik. Moguće je da neki štapići ostanu neiskorišćeni. Lomljenje i savijanje štapića nije dozvoljeno.

Štapići dužina a_1, a_2, a_3 i a_4 mogu da grade pravougaonik ukoliko važi:

- $a_1 \leq a_2 \leq a_3 \leq a_4$
- $a_1 = a_2$
- $a_3 = a_4$

Na primer, pravougaonik mogu graditi štapići dužina 3 3 3 3 ili 2 2 4 4, dok štapići dužina 5 5 5 7 ne mogu. Takođe, Aki ima instrument koji može da smanji dužinu štapića. Pošto su Akijevi štapići od posebnog materijala, mogu biti skraćeni samo za jedan. Na primer, štapić dužine 5 može ili ostati iste dužine, ili biti skraćen na dužinu 4.

Zadatak

Odrediti i ispisati maksimalnu ukupnu površinu koju pravougaonici mogu da obuhvate.

Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalazi pozitivan ceo broj N ($0 \leq N \leq 1\,000\,000$) koji predstavlja ukupan broj štapića. Naredna linija sadrži N celih brojeva L_i ($2 \leq L_i \leq 1\,000\,000$) koji predstavljaju dužine štapića.

Očekivani ulaz:

```
4
2 4 4 2
```

Očekivani izlaz:

```
8
```

Očekivani ulaz:

```
4
2 2 3 5
```

Očekivani izlaz:

```
0
```

Očekivani ulaz:

```
4
100003 100004 100005 100006
```

Očekivani izlaz:

```
10000800015
```

4. Dostava paketa (BONUS ZADATAK)

Kamiondžija Džoni vozi kamion i treba da dostavi paket. Grad iz koga kreće se nalazi u tački 0 na brojevnoj osi, a odredište u tački D. Džonijev kamion ima rezervoar kapaciteta N litara i na polasku je pun. Kamion troši tačno jedan litar po pređenoj jedinici rastojanja. Na putu do odredišta se nalazi M benzinskih pumpim, a i-ta pumpa se nalazi u tački x_i i prodaje gorivo po ceni p_i dolara po litru. Svaka pumpa ima neograničene rezerve goriva.

Zadatak

Naći minimalnu cenu goriva koju Džoni mora da plati kako bi dostavio paket. Ukoliko je to nemoguće, ispisati *Nemoguće*.

Opis ulaznih podataka:

Prva linija ulaza sadrži tri pozitivna cela broja D, N, i M ($1 \leq N \leq D \leq 10^9$, $1 \leq M \leq 200\,000$) koji predstavljaju ukupnu dužinu puta, kapacitet rezervoara kamiona i broj benzinskih pumpi, respektivno. Narednih M linija ulaza sadrži po dva pozitivna cela broja x_i i p_i ($1 \leq x_i \leq D - 1$, $1 \leq p_i \leq 10^6$) koji predstavljaju poziciju i cenu goriva po litru za i-tu pumpu. Garantovano je da su pozicije pumpi jedinstvene.

Očekivani ulaz:

```
10 4 4
3 5
5 8
6 3
8 4
```

Očekivani izlaz:

```
22
```

Očekivani ulaz:

```
16 5 2
8 2
5 1
```

Očekivani izlaz:

```
Nemoguće
```