

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 složenosti.

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, 05.04.2017., četvrtak, 06.04.2017. i petak, 07.04.2017. 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;

28.03.2017. godine

sa predmeta

0. Boks meč

Poznato je da se pored nokaut udarca bokserski mečevi mogu dobiti i na poene. Na bokserskim mečevima petorica sudija odlučuju da li treba dodeliti poen nekom bokseru kada on zada udarac. Sudije odluku donose pritiskom na odgovarajuće dugme. Trenutak pritiska na dugme svakog sudije se snima, a bokser dobija poen za udarac ukoliko najmanje trojica sudija pritisne dugme u vremenskom razmaku od jedne sekunde.

Zadatak

Neka su zadati vremenski trenuci pritiska dugmeta za udarac za svih pet sudija. Potrebno je pronaći maksimalan broj razdvojenih (disjunktnih) vremenskih intervala maksimalne dužine od jedne sekunde takvih da sadrže trenutak pritiska dugmeta od strane najmanje trojice sudija. Granice intervala se ne smeju poklapati, a trenutak pritiska dugmeta nekog od sudija se može naći na granicama intervala. Vremenski trenuci pritiska na dugme za svakog sudiju su izraženi u milisekundama. Na izlazu je potrebno ispisati maksimalan broj poena koji se može dodeliti bokseru.

Opis ulaznih podataka:

Podaci o vremenskim trenucima pritiska na dugme za svakog sudiju su zadati u zasebnom redu. Na početku i-tog reda se nalazi ceo broj N ($0 \leq N \leq 50$) koji predstavlja broj pritisaka na dugme od strane i-tog sudije. Narednih N celih brojeva a_i ($1 \leq a_i \leq 180\,000$) predstavlja vremenski trenutak pritiska dugmeta u milisekundama. Vremenski trenuci su uvek zadati u rastućem poretku.

Očekivani ulaz:

```
6 1 2 3 4 5 6
71 2 3 4 5 6 7
6 1 2 3 4 5 6
3 0 1 2
8 1 2 3 4 5 6 7 8
```

Očekivani izlaz:

```
6
```

Očekivani ulaz:

```
5 100 200 300 1200 6000
0
6 900 902 1200 4000 5000 6001
3 0 2000 6002
8 1 2 3 4 5 6 7 8
```

Očekivani izlaz:

```
3
```

Očekivani ulaz:

```
2 5000 6500
1 6000
1 6500
1 6000
3 0 5800 6000}
```

Očekivani izlaz:

```
1
```

1. Dani šljive u Osečini

Malo mesto Osečina u zapadnoj Srbiji je poznato po proizvodnji šljive i rakije šljivovice. Svaka kuća u mestu proizvodi rakiju, a meštani rado međusobno razmenjuju svoje proizvode. Tokom manifestacije „Dani šljive“ svaki stanovnik mesta odlučuje koliko rakije želi da kupi ili proda određenog dana. Pošto šljive ima u izobilju, a rakija dobra, potražnja i ponuda su uvek uravnotežene, tako da svaki stanovnik može da dobije ono što želi.

Međutim, svakodnevno prenošenje tolike rakije zahteva naporan rad, pa meštani žele da minimizuju količinu potrebnog rada za premeštanje boca sa rakijom, kako bi mogli da se posvete konzumaciji iste. Pošto je Osečina malo mesto, može se smatrati da su sve kuće poređane u jednoj pravoj ulici, a susedne kuće se nalaze na podjednako udaljenosti. Prenosenje jedne boce rakije iz jedne kuće u susednu kuću rezultuje jednom potrošenom jedinicom rada.

Zadatak

Neka je poznat broj stanovnika u mestu i njihove dnevne potrebe za kupovinom i prodajom rakije. Odrediti minimalnu količinu rada potrebnu da se uloži u premeštanje boca sa rakijom, tako da svi stanovnici zadovolje sve svoje potrebe.

Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalazi pozitivan ceo broj N ($2 \leq N \leq 100\,000$) koji predstavlja broj meštana Osečine. U narednom redu se nalazi N celih brojevi a_i ($-1000 \leq a_i \leq 1000$), gde jedan ceo broj a_i predstavlja potrebu za rakijom i -tog meštanina. Pozitivne vrednosti označavaju ponudu, a negativne potražnju. Može se smatrati da je zbir brojeva a_i uvek jednak nuli.

Očekivani ulaz:

```
5
5 -4 1 -3 1
```

Očekivani izlaz:

```
9
```

Očekivani ulaz:

```
6
-1000 -1000 -1000 1000 1000 1000
```

Očekivani izlaz:

```
9000
```

2. Dizajneri

Na jednom veb sajtu koji se bavi grafičkim dizajnom se objavljuju različiti nagradni konkursi. Mladi dizajneri se prijavljuju na konkurse sa svojim radovima, a poene dobijaju svi oni koji uspeju da rad predaju u okviru zadatog roka. Dizajneri sakupljaju poene, a oni koji sakupe više poena imaju veće šanse da dobiju realne poslove.

Međutim, konkursi se objavljuju svakodnevno, pa dizajneri često ne stižu da urade sve radove. Mladi dizajner Mirko je rešio da sakupi što više poena, pa je zamolio vas da odredite za koje konkurse treba da završi radove kako bi sakupio što je više moguće poena.

Zadatak

Neka je poznat određeni broj nagradnih konkursa sa zadatim rokom završetka i brojem poena koji se može osvojiti ukoliko se rad završi pre zadatog roka. Pod pretpostavkom da rad za svaki konkurs može da se uradi u jednoj jedinici vremena i da samo jedan rad može da se radi u jednom trenutku, odrediti maksimalan broj poena koje dizajner može da sakupi.

Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalazi pozitivan ceo broj N ($2 \leq N \leq 100\,000$) koji predstavlja broj nagradnih konkursa. U naredna dva reda se nalazi po N celih brojevi d_i ($1 \leq d_i \leq 100\,000$) i p_i ($1 \leq p_i \leq 100\,000$), gde d_i predstavlja rok za završetak i -tog konkursa, a p_i predstavlja broj poena koji se može osvojiti ukoliko se rad preda u zadatom roku.

Očekivani ulaz:

```
4
4 1 1 1
20 10 40 30
```

Očekivani izlaz:

```
60
```

Očekivani ulaz:

```
5
2 1 2 1 3
100 19 27 25 15
```

Očekivani izlaz:

```
142
```

3. Skalarni proizvod

Na Elektrotehničkom fakultetu studenti Softverskog inženjerstva pauze između časova krata različitim društvenim igrama. U okviru jedne takve igre, jedan student zada drugom studentu dva vektora $v_1=(x_1,x_2,\dots,x_n)$ i $v_2=(y_1,y_2,\dots,y_n)$, a zatim traži od njega da izračuna njihov skalarni proizvod:

$$s = \sum_1^n v_1[i] * v_2[i]$$

U svakom sledećem potezu, studenti mogu da naprave po jednu permutaciju zadatih vektora, a pobednik je onaj student koji odredi permutaciju oba vektora koja daje najmanji mogući skalarni proizvod.

Zadatak

Neka su zadata dva vektora jednake dužine. Odrediti minimalni mogući skalarni proizvod koji se može dobiti permutovanjem zadatih vektora.

Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalazi pozitivan ceo broj N ($1 \leq N \leq 1\ 000$) koji predstavlja dužinu vektora. U naredna dva reda se nalazi po N celih brojevi v_i ($-100\ 000 \leq v_i \leq 100\ 000$) koji predstavljaju elemente prvog i drugog vektora, respektivno.

Očekivani ulaz:

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

Očekivani izlaz:

```
-25
```

Očekivani ulaz:

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

Očekivani izlaz:

```
6
```

4. Pokemoni (BONUS ZADATAK)

Nikola jako voli Pokemone i igra sve vrste igara u vezi njih. Trenutno je popularna igra trgovine Pokemonima. Nikola zna cene Pokemona svakog dana u narednih nekoliko dana. On započinje igru sa određenom količinom novca i bira jedan dan kada kupuje koliko god može Pokemona, dok ne potroši sav novac. Može se kupiti i deo Pokemona. Jednog od preostalih dana on mora da proda sve kupljene Pokemone. Cilj je da maksimizuje svoj profit ili minimizuje eventualne gubitke.

Zadatak

Neka su zadati ukupna količina novca na raspolaganju, broj dana za koje se cena Pokemona zna unapred i cene za konkretne dane. Smatrati da svi Pokemoni imaju istu cenu. Odrediti maksimalan mogući profit u igri sa ovakvim pravilima.

Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalazi pozitivan realan broj M ($0 \leq M \leq 1\,000\,000$) koji predstavlja količinu novca na raspolaganju. U narednom redu se nalazi ceo broj N ($1 \leq N \leq 1\,000\,000$) koji predstavlja broj dana za koji se cena Pokemona zna unapred, a u narednom redu se nalaze cene Pokemona p_i ($1 \leq p_i \leq 100\,000$) i -tog dana.

Očekivani ulaz:

```
100.7
5
1 2.88 3.05 4.33 5.5
```

Očekivani izlaz:

```
453.15
```

Očekivani ulaz:

```
100
100 150 1 2
```

Očekivani izlaz:

```
100
```