

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 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 je u petak, 04.04.2014. 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;

26.03.2014. godine

sa predmeta

0. Mlekara i farmeri

Menadžeri mlekare „Milka“ žele da smanje troškove svog poslovanja kako bi održali korak sa konkurencijom. Zbog toga žele da što više minimizuju cenu sirovog mleka koje dnevno ulazi u mlekaru. Mlekara „Milka“ dnevno otkupljuje N litara mleka za preradu, a mleko kupuje od M farmera. Svaki farmer dnevno nudi mlekari A_i jedinica mleka po ceni od P_i dinara. Zavisno od ponude i cene, mlekara može kupiti određenu količinu mleka od svakog farmera, manju ili jednaku količini koju svaki farmer nudi.

Zadatak

Za zadatu dnevnu količinu mleka koja je potrebna mlekari i ponude mleka od strane farmera, potrebno je izračunati minimalnu cenu mleka koju mlekara „Milka“ treba da isplati farmerima da bi otkupila potrebnu količinu mleka. Smatrati da je količina mleka koju proizvedu farmeri uvek dovoljna da zadovolji potrebe mlekare.

Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalaze dva pozitivna cela broja N ($0 \leq N \leq 2,000,000$) i M ($0 \leq M \leq 5,000$) koji predstavljaju količinu mleka koju mlekara želi da otkupi i broj farmera sa kojima saraduje. U svakom sledećem redu se nalaze parovi celih brojeva P_i ($0 \leq P_i \leq 1,000$) i A_i ($0 \leq A_i \leq 2,000,000$) koji predstavljaju jediničnu cenu i količinu mleka koju i -ti farmer može dnevno da isporuči.

Očekivani ulaz:

```
100 5
5 20
9 40
3 10
8 80
6 30
```

Očekivani izlaz:

```
630
```

1. Izborni sistem

U jednoj maloj, balkanskoj demokratiji, usvojen je neobičan, referendumski sistem donošenja odluka. Svi građani učestvuju u donošenju odluka, a cela zemlja je podeljena na K glasaških (izbornih) jedinica. U svakoj izornoj jedinici glasa V glasača. Odluka se donosi na sledeći način. Građani u svakoj izornoj jedinici se izjašnjavaju o odluci (sa „za“ i „protiv“) i ukoliko većina glasača u nekoj izornoj jedinici se izjasni za odluku, smatra se da su građani te izborne jedinice za donošenje odluke. Odluka stupa na snagu u državi ukoliko se više od polovine svih izbornih jedinica izjasni za donošenje odluke. Primećeno je da ovakav način donošenja odluka ima jednu lošu osobinu. Ukoliko je veličina izbornih jedinica približno jednaka, sistem je pravedan. Međutim, ukoliko se veličine izbornih jedinica dosta razlikuju, postoji šansa da neka odluka bude usvojena, iako za nju nije glasalo više od polovine svih građana zemlje. Smatrati da su K i V neparni brojevi da bi se izbegla mogućnost nerešenog ishoda glasanja.

Zadatak

Za zadatu podelu zemlje u izborne jedinice, potrebno je izračunati minimalan broj glasača na nivou države koji treba da podrži odluku da bi odluka bila donesena.

Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalazi neparan ceo broj K ($1 \leq K \leq 101$) koji predstavlja broj izbornih jedinica u državi. U drugom redu se nalazi K neparnih celih brojeva V_i , gde celi broj V_i predstavlja broj glasača u i -toj izornoj jedinici.

Očekivani ulaz:

```
3
5 7 5
```

Očekivani izlaz:

```
6
```

2. Korektne operacije

U jednoj školi, na času matematike, deca su se igrala neobične igre. Deca bi na tabli napisala jedan izraz dužine N znakova koji se sastojao samo od cifara $0..9$ i operacija $+$, $-$, $*$, $/$, $=$, $>$ i $<$. Izraz je napisan tako što bi prvo dete napisalo cifru, sledeće dete bi napisalo jednu od operacija, pa onda drugo dete opet cifru i tako naizmenično. Izraz je morao biti završen cifrom. Nakon što bi napisala izraz deca su pogađala koliko u napisanom izrazu postoji matematički korektnih podizraza. Korektnim podizrazom datog izraza se smatra podniz datog niza znakova koji počinje i završava se cifrom i sadrži tačno jedan operator poređenja $=$, $>$ ili $<$. Podizrazi se, pritom, ne smeju preklapati.

Zadatak

U zadatom nizu od N znakova koji ima oblik $DSDSDS...DSD$, gde D može biti cifra $0..9$, S može biti bilo koja operacija iz skupa $\{+, -, *, /, =, >\}$, potrebno je izračunati maksimalan broj matematički korektnih podizraza koji se ne preklapaju.

Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalazi pozitivan, neparan ceo broj N ($1 \leq N \leq 5,000,000$) koji predstavlja dužinu zadatog izraza. U sledećem redu se nalazi N znakova u obliku koji je opisan u tekstu zadatka.

Očekivani ulaz:

7
7-5<3=5

Očekivani izlaz:

1

Očekivani ulaz:

11
2+5<6-4<5=3

Očekivani izlaz:

2

3. Pakovanje proizvoda

Menadžeri supermarketa „MiniMiško“ su rešili da podignu kvalitet i brzinu usluge na taj način što će na svakoj kasi zaposliti radnika koji će pomagati kupcu pri pakovanju kupljenih proizvoda. Na taj način će uštedeti i novac na kesama za pakovanje stvari, jer je svakom radniku rečeno da štedljivo koristi kese. U svaku kesu može da stane K proizvoda. Radniku je takođe naređeno da u jednu kesu sme da stavlja samo proizvode istog tipa. Tip proizvoda je označen jednim slovom engleskog alfabeta. Kada kupac dođe na kasu sa N proizvoda (istog ili različitog tipa) zadatak radnika je da proizvode spakuje korišćenjem minimalnog broja kesa, pritom poštujući zadata ograničenja.

Zadatak

Za zadati kapacitet kесе K i zadati niz od N znakova koji sadrži tipove kupljenih proizvoda, potrebno je izračunati minimalan broj kesa potrebnih da se spakuju kupljeni proizvodi ukoliko se u jednu kesu smeju stavlјati samo proizvodi istog tipa.

Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalaze dva pozitivna cela broја K ($1 \leq K \leq 1,000$) i N ($1 \leq N \leq 500,000$) koji predstavljaju veličinu kесе i broj kupljenih proizvoda. U sledećem redu se nalazi N znakova koji označavaju tipove kupljenih proizvoda.

Očekivani ulaz:

```
2 6
DDPPPM
```

Očekivani izlaz:

```
4
```

Očekivani ulaz:

```
5 11
CCPDMBHPFPD
```

Očekivani izlaz:

```
7
```