

## PRAKTIKUM IZ PROGRAMIRANJA 2

### - domaći zadatak broj 2 – - 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 drugog domaćeg zadatka je **dinamičko programiranje (dynamic programming)**. 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 dinamičkim programiranjem, 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. Tamo gde je to pogodno, koristiti pokazivače i dinamičku alokaciju memorije prilikom alokacije prostora, a ne statičku alokaciju sa maksimalnim definisanim kapacitetom.

**Pored dostupnih test primera, odabрати 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 četvrtak, 17.04.2014. 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;

09.04.2014. godine

*sa predmeta*

## 0. Građevinska dozvola

Gospodin Miško želi da dobije građevinsku dozvolu za zidanje tržnog centra. Dozvolu izdaje Ministarstvo građevine, a ona postaje važeća tek onda kada je potpiše ministar. Ministar potpisuje samo onu dozvolu koju su prethodno proverili i odobrili nadležni službenici njegovog ministarstva. Ministarstvo je zgrada od  $M$  spratova. Svaki sprat ima  $N$  kancelarija, gde sede službenici ministarstva. Svaka kancelarija je obeležena brojem od 1 do  $N$ . U svakoj kancelariji sedi jedan (i samo jedan) službenik ministarstva.

Dozvola se izdaje od strane ministarstva, samo ukoliko je potpisana od strane najmanje jednog službenika sa  $M$ -tog sprata. Pritom, službenik će potpisati dozvolu samo ako je ispunjen jedan od sledećih uslova:

- Službenik radi na prvom spratu zgrade
- Dozvolu je potpisao službenik koji radi u kancelariji sa istim brojem, ali na spratu niže
- Dokument je potpisao službenik u susednoj kancelariji; susednim kancelarijama se mogu smatrati one koje su smeštene na istom spratu, a brojevi im se razlikuju za jedan

Svaki službenik naplaćuje administrativnu taksu za potpisivanje dozvole. Taksa je pozitivan ceo broj ne veći od  $10^9$ .

### Zadatak

Potrebno je naći najjeftiniji način da se dobije dozvola. Program treba da ispiše brojeve kancelarija koje gospodin Miško mora da poseti u odgovarajućem poretku da bi građevinsku dozvolu dobio najjeftinije moguće. Ukoliko postoji više takvih načina, ispisati bilo koji od njih. Smatrati da za svakog službenika uvek postoji način da se dobije potpis na dozvoli (od prvog sprata do tog službenika) po ceni ne većoj od  $10^9$ .

### Opis ulaznih podataka:

Prva linija ulaza sadrži dva pozitivna cela broja odvojena razmacima. Prvi ceo broj  $M$  ( $1 \leq M \leq 100$ ) predstavlja broj spratova u zgradi, dok drugi ceo broj  $N$  ( $1 \leq N \leq 500$ ) predstavlja broj kancelarija na svakom spratu. Sledećih  $M$  linija sadrži po  $N$  celih brojeva razdvojenih razmacima koje predstavljaju iznos takse koju naplaćuje službenik iz odgovarajuće kancelarije da bi stavio svoj potpis na dozvolu. Praktično,  $k$ -ti ceo broj u  $i$ -toj liniji predstavlja iznos koji naplaćuje službenik koji radi u  $k$ -toj kancelariji na  $i$ -tom spratu.

### Očekivani ulaz:

```
3 4
10 10 1 10
2 2 2 10
1 10 10 10
```

### Očekivani izlaz:

```
3 3 2 1 1
```

## 1. Godišnjica kompanije

Predsednik kompanije MiniMiško želi da proslavi 20 godina postojanja kompanije. Kompanija, kao što je i očekivano, ima hijerarhijsku strukturu zaposlenih koja počinje od predsednika kompanije, a hijerarhijska struktura se može posmatrati u vidu stabla. Svi zaposleni su numerisani celim brojevima u opsegu od 1 do N, a kadrovsko odeljenje je svakog zaposlenog ocenilo određenom ocenom, u zavisnosti od toga koliko je druželjubiv. Nazovimo tu ocenu koeficijentom druželjubivosti. Da bi proslavu učinio što zabavnijom svima koji joj budu prisustvovali, predsednik ne želi da zabavi zajedno prisustvuju bilo koji zaposleni i njegov neposredno nadređeni šef na poslu.

### Zadatak

Potrebno je sačiniti spisak gostiju takav da koeficijent druželjubivosti bude maksimalan poštujući zadata pravila. Na izlazu je potrebno ispisati ukupni, maksimalni koeficijent druželjubivosti, kao i spisak svih gostiju koji će prisustvovati proslavi.

### Opis ulaznih podataka:

U prvoj liniji ulaza se nalazi broj N ( $1 \leq N \leq 6000$ ) koji predstavlja ukupan broj zaposlenih u kompaniji. U narednih N linija se nalaze koeficijenti druželjubivosti za svakog pojedinačnog zaposlenog. Koeficijent druželjubivosti je ceo broj u opsegu od  $-128$  do  $127$ . Nakon toga sledi opis hijerarhijske strukture kompanije. U svakoj liniji se nalazi par celih brojeva  $\langle I \rangle \langle K \rangle$ , što označava da je K-ti zaposleni neposredni nadređeni šef na poslu I-tom zaposlenom. Opis hijerarhijske strukture se završava sa parom 0 0.

### Očekivani ulaz:

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

### Očekivani izlaz:

```
5
1 2 5 6 7
```

## 2. Mađioničar

Na jednom seoskom vašaru, mađioničar bi radio sledeći trik sa špilom karata. Mađioničar bi uzeo ceo špil karata i zamolio nekog od prisutnih da iz špila izdvoji nekoliko karata. Zatim bi stavio preostale karte na jedan dlan, pa na drugi dlan i tako im pažljivo odmeravao težinu nekoliko puta. Na kraju bi prisutnima rekao koje karte nedostaju, na opšte iznenađenje publike.

### Zadatak

Za zadati nekompletan špil karata, program treba da utvrdi koje karte nedostaju. Ako rešenje ne postoji, potrebno je ispisati 0. Ako postoji više mogućih rešenja, program treba da ispiše -1. Na kraju, ako je moguće jednoznačno utvrditi koje karte nedostaju u nekompletnom špilu karata da bi bio potpun, program treba da ispiše nedostajuće karte u rastućem poretku, razdvojene razmakom.

### Opis ulaznih podataka:

U prvoj liniji ulaza se nalazi pozitivan ceo broj koji predstavlja težinu nekompletnog špila karata u miligramima. U drugoj liniji se nalazi ceo broj  $N$  ( $2 \leq N \leq 100$ ) koji predstavlja ukupan broj karata u kompletnom špilu. U narednih  $N$  linija se ce nalaze pozitivnih celi brojevi u opsegu od 1 do 1000 koji predstavljaju težinu svake pojedinačne karte u miligramima. Smatrati da je ukupna težina svih karata u kompletnom špilu strogo veća od težine nekompletnog špila.

#### Očekivani ulaz:

270  
4  
100  
110  
170  
200

#### Očekivani izlaz:

2 4

#### Očekivani ulaz:

270  
4  
100  
110  
160

170

#### Očekivani izlaz:

-1

#### Očekivani ulaz:

270  
4  
100  
120  
160  
180

#### Očekivani izlaz:

0

### 3. Zatrovani bunar

U jednom malom mestu u unutrašnjosti stanovnici gaje vrlo neobične odnose i drže se stare narodne izreke: „Nek' komšiji crkne krava!“. Zbog takvih narušenih međuljudskih odnosa neposredne komšije međusobno ne govore i ne žele da učestvuju u bilo kakvoj zajedničkoj aktivnosti. Takođe, ovo malo mesto ima neobičnu arhitekturu – sve kuće su izgrađene u jednom velikom krugu oko zajedničkog bunara koji se nalazi u centru sela, jer niko ne želi da živi dalje od bunara nego što žive njegove komšije. Međutim, jednog dana bunar se zatrovao i presušio i bilo mu je neophodno čišćenje i popravka kako bi meštani ponovo imali pitku vodu.

Da bi popravili bunar, svi meštani žele da doniraju određenu svotu novca. Međutim, nijedan meštаниn ne želi da donira novac ukoliko je novac donirao neko od njegovih neposrednih komšija.

#### Zadatak

Potrebno je izračunati i ispisati maksimalan iznos donacija koje mogu da se sakupe, tako da budu zadovoljena izložena pravila. Takođe, ispisati i spisak meštana koji su dali odgovarajuću donaciju.

#### Opis ulaznih podataka:

U prvoj ulaznoj liniji se nalazi pozitivan ceo broj  $N$  ( $2 \leq N \leq 100$ ) koji predstavlja broj stanovnika opisanog mesta. U drugoj liniji se nalazi  $N$  celih brojeva koji predstavljaju iznos donacije u opsegu od 1 do 1000 koju bi odgovarajući meštаниn želeo da donira. Donacije neposrednih komšija su zadate uzastopno jedna iza druge, osim prve i poslednje donacije, koje takođe predstavljaju donacije neposrednih komšija.

#### Očekivani ulaz:

```
6
10 3 2 5 7 8
```

#### Očekivani izlaz:

```
19
1 3 5
```

#### Očekivani ulaz:

```
40
94 40 49 65 21 21 106 80 92 81 679 4 61 6 237 12 72 74 29 95 265 35
47 1 61 397 52 72 37 51 1 81 45 435 7 36 57 86 81 72
```

#### Očekivani izlaz (delimičan izlaz, samo maksimalni iznos donacija):

```
2926
{sledi spisak mestana}
```