

## 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 složenošću.

Pored osnovnog zadatka, studenti po želi 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 četvrtak, 09.04.2015. 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;

30.03.2015. godine

*sa predmeta*

## 0. Igra sekvenci

U jednoj školi, na času matematike, deca su se igrala neobične igre. Jedan dečak bi na tabli napisao strogo rastuću sekvencu pozitivnih celih brojeva  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , a onda u svakom broju neke od cifara zamenio znakom pitanja (upitnikom). Na tabli se onda nalazi niz brojeva u kojem je tačno jedna cifra zamenjena jednim znakom pitanja, ali jedan broj može sadržati više zamenjenih cifara. Drugi dečak treba da restaurira originalnu sekvencu poznajući samo cifre koje se nalaze na tabli.

### Zadatak

Neka je dat je niz od  $N$  prirodnih brojeva, ali kod nekih brojeva su neke cifre zamenjene upitnikom. Zameniti sve upitnike ciframa tako da se dobije strogo rastući niz. Vodeće nule nisu dozvoljene. Takođe nije dozvoljeno dobiti broj 0. Utvrditi da li je moguće i restaurirati strogo rastuću sekvencu.

### Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalazi pozitivan ceo broj  $N$  ( $0 \leq N \leq 1,000,000$ ) koji predstavlja dužinu zadate sekvence brojeva. Narednih  $N$  linija sadrže po jedan element sekvence u svakoj liniji. Svaki element se sastoji samo od cifara i upitnika. Nijedan element ne započinje cifrom 0. Svaki element je dužine od 1 do 8 karaktera.

### Očekivani ulaz:

```
5
12224
12224
12??5
12226
?0000
?00000
```

### Očekivani izlaz:

```
YES
12224
12225
12226
20000
100000
```

### Očekivani ulaz:

```
2
??
?
```

### Očekivani izlaz:

```
NO
```

## 1. Zalivanje cveća

U jednom beogradskom parku je nedavno postavljena instalacija za zalivanje cveća u jednoj pravougaonoj aleji. Instalacija se sastoji od  $N$  sprinkler prskalica, od kojih se svaka nalazi na određenom mestu u aleji i pokriva određeni radijus. Prskalice mogu da se uključuju pojedinačno, kako bi zalivale tačno određenu biljku, ali mogu se uključivati i zajedno, kako bi zalivali kompletnu površinu aleje. Kako su zaposleni u gradskom zelenilu ekološki svesni, oni ne žele da troše više vode nego što je potrebno u slučaju kada se zaliva kompletna aleja. Stoga su unajmili programere sa ETF-a da izračunaju minimalan broj prskalica koji treba uključiti da bi se zalila kompletna cvetna aleja.

### Zadatak

Neka je u pravougaonoj aleji dužine  $L$  i širine  $W$  instalirano  $N$  prskalica. Svaka prskalice je instalirana na poziciji  $X_i$  u odnosu na levi kraj aleje i pokriva radijus od  $R_i$  jedinica. Smatrati da su prskalice instalirane na centralnoj, horizontalnoj liniji aleje. Potrebno je izračunati minimalni broj prskalica koje treba uključiti da bi se zalila kompletna cvetna aleja.

### Opis ulaznih podataka:

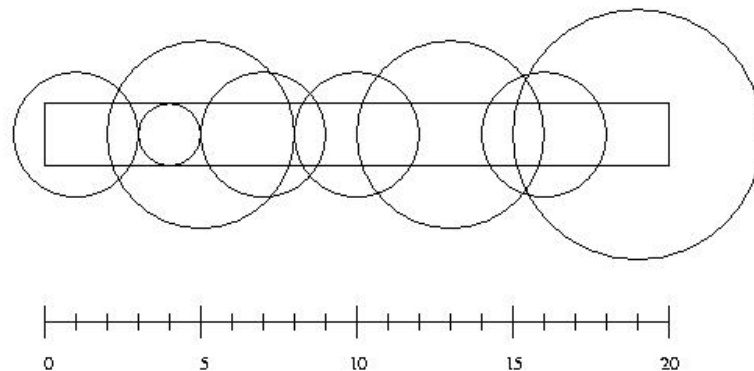
U prvom redu se nalaze pozitivni celi brojevi  $N$  ( $0 \leq N \leq 10,000$ ) koji predstavlja broj prskalica,  $L$  koji predstavlja dužinu aleje ( $0 \leq L \leq 1,000,000$ ) i  $W$  koji predstavlja širinu aleje ( $0 \leq W \leq 100$ ). U narednih  $N$  linija se nalaze po dva cela broja. Prvi broj označava poziciju  $X_i$  u odnosu na levi kraj aleje za  $i$ -tu prskalicu, a drugi broj  $R_i$  njen radijus.

### Očekivani ulaz:

```
8 20 2
5 3
4 1
1 2
7 2
10 2
13 3
16 2
19 4
```

### Očekivani izlaz:

6



Ilustracija primera

## 2. Obućar

Poznati prijedorski obućar Aldo je veliki majstor u izradi i popravci cipela. Zbog toga mu svakog meseca stiže veliki broj narudžbina. Izrada jednog para cipela traje određen broj dana i Aldo ne prestaje da radi na njemu dok ga ne završi. Kako je Aldo veoma pošten zanatlija, on plaća penale svojim mušterijama za sve one dane dok ne započne izradu njihovog para cipela. Pomozite obućaru Aldu da odluči kojim redosledom da radi narudžbe tako da potroši što manje para na plaćanje penala.

### Zadatak

Neka je dat niz od  $N$  narudžbina za cipele koje obućar treba da napravi. Za svaku narudžbu je zadato vreme  $T_i$  potrebno da se cipele naprave i iznos penala  $C_i$  koje obućar plaća za svaki dan dok ne započne izradu narudžbe. Potrebno je izračunati minimalan iznos penala koje obućar treba da plati kupcima nakon što završi sve narudžbe.

### Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalazi jedan pozitivan ceo broj  $N$  ( $1 \leq N \leq 100,000$ ) koji predstavlja broj cipela koje Aldo mora da napravi. U svakom od sledećih  $N$  redova se nalaze brojevi  $T_i$  ( $1 \leq T_i \leq 10,000$ ) i  $C_i$  ( $1 \leq c_i \leq 10,000$ ) koji predstavljaju odgovarajuće podatke za  $i$ -ti zahtev.

### Očekivani ulaz:

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

### Očekivani izlaz:

```
16
```

### 3. Pohlepni bankar

U jednoj banci je nastao pravi investicioni bum kada je u nedelji štednje podigla kamate sa 1% na 1,5%. Kako je subota poslednji dan nedelje štednje veliki broj ljudi se okupio u holu banke i želi da deponuje svoj novac na štednju. Međutim, subotom je u banci otvoren samo jedan šalter za rad sa strankama za kojim radi službenik Srebroljub. Srebroljub može da opsluži samo jednog klijenta u minuti i primi novac. Kako nije ostalo puno vremena do kraja radnog vremena banke, on želi da prikupi što više štednih uloga. Međutim, pojedini ljudi ne žele da čekaju do kraja radnog vremena banke, jer imaju druge poslove da završe. Ukoliko ih Srebroljub ne opsluži u vremenu koje žele da provedu u banci, oni je jednostavno napuštaju. Pomozite Srebroljubu da organizuje ljude u redu za čekanje, tako da prikupi maksimalan iznos novca do kraja radnog vremena banke.

#### Zadatak

Neka su zadata dva cela broja  $N$  koji označava broj klijenata koji čekaju da polože svoj depozit i  $T$  preostalo vreme do zatvaranja banke. Za svakog klijenta su poznati suma novca  $S_i$  koju želi da deponuje u banku i maksimalno vreme  $W_i$  koje želi da provede u redu čekajući da položi depozit. Potrebno je izračunati maksimalan iznos novca koji službenik može da prikupi do zatvaranja banke.

#### Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalaze dva pozitivna cela broja  $N$  ( $1 \leq N \leq 10,000$ ) i  $T$  ( $1 \leq T \leq 47$ ) koji predstavljaju broj klijenata koji čekaju da polože svoj depozit i preostalo vreme do zatvaranja banke. U svakom od sledećih  $N$  redova se nalaze brojevi  $S_i$  ( $1 \leq S_i \leq 100,000$ ) i  $W_i$  ( $1 \leq W_i \leq 10,000$ ) koji predstavljaju odgovarajuće podatke za  $i$ -ti zahtev.

#### Očekivani ulaz:

```
4 4
1000 1
2000 2
500 2
1200 0
```

#### Očekivani izlaz:

```
4200
```

#### Očekivani ulaz:

```
3 4
1000 0
2000 1
500 1
```

#### Očekivani izlaz:

```
3000
```

#### 4. Velika jabuka (BONUS ZADATAK)

Jedna grupica od  $C$  studenata matematike je odlučila da nedelju dana provede u Njujorku. Kako su studenti ograničenog budžeta, svako od njih se snalazio sa jeftin smeštaj i stoga je svako smešten u različitom hotelu. Grad Njujork je veoma urbanistički uređen grad i može se zamisliti kao pravougaona mreža od  $N$  vertikalnih avenija numerisanih od 1 do  $N$  i  $M$  horizontalnih ulica numerisanih od 1 do  $M$ . Možemo stoga smatrati  $C$  matematičara odseda u  $C$  hotela koji se nalaze na nekim raskrsnicama avenija i ulica. Matematičari su čudni ljudi i igraju se čudnih igara, tako da su opsednuti taxicab geometrijom, gde se udaljenost između dve tačke računa pomoću Menhetn udaljenosti, odnosno kao zbir apsolutnih razlika njihovih koordinata. Oni su izabrali skup od  $H$  raskrnica od kojih žele da pronađu najhaotičniju. Entropija raskrsnice je maksimalna udaljenost od nekog hotela do nje. Najhaotičnija raskrnica je ona sa minimalnom entropijom. Može se pretpostaviti da su udaljenosti između susednih raskrsnica jednake i iznose jedan kilometar.

#### Zadatak

Neka su zadate dimenzije grada  $N$  i  $M$ , broj matematičara  $C$  i koordinate svakog hotela, broj raskrsnica  $H$  i koordinate svake raskrsnice. Potrebno je ispisati u jednom redu minimalnu entropiju, a u drugom indeks raskrsnice sa minimalnom entropijom. Ukoliko postoji više raskrsnica sa minimalnom entropijom, ispisati indeks bilo koje.

#### Opis ulaznih podataka:

U prvom redu se nalaze dva pozitivna cela broja  $N$  ( $1 \leq N \leq 1,000,000$ ) i  $M$  ( $1 \leq M \leq 1,000,000$ ) koji predstavljaju dimenzije grada. U drugom redu se nalazi jedan pozitivan ceo broj  $C$  ( $1 \leq C \leq 100,000$ ) koji predstavlja broj hotela. U narednih  $C$  redova se nalaze po dva pozitivna cela broja  $X$  ( $1 \leq X \leq N$ ) i  $Y$  ( $1 \leq Y \leq M$ ) koji predstavljaju koordinate hotela. U sledećem redu se nalazi jedan pozitivan ceo broj  $H$  ( $1 \leq H \leq 100,000$ ) koji predstavlja broj raskrsnica. U narednih  $H$  redova se nalaze po dva pozitivna cela broja  $X$  ( $1 \leq X \leq N$ ) i  $Y$  ( $1 \leq Y \leq M$ ) koji predstavljaju koordinate raskrsnica.

#### Očekivani ulaz:

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

#### Očekivani izlaz:

```
6
2
```