

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 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 drugog domaćeg zadatka je u sredu, 20.04.2016., četvrtak, 21.04.2016. i petak, 22.04.2016. 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:
 - **dz2.c**, koja sadrži izvorni tekst osnovnog programa na programskom jeziku C;
 - **dz2_bonus.c**, koja sadrži izvorni tekst bonus programa na programskom jeziku C, ukoliko se radi i bonus zadatak;

12.04.2016. godine

sa predmeta

0. Džojstici

U blizini ETF-a postoji igraonica, koju Milan i Nikola posećuju kada imaju pauzu između predavanja da bi igrali PES. Oni imaju dva džojstika i samo jedan punjač. Na početku, prvi džojstik ima $X\%$ baterije, a drugi $Y\%$. Džojstik se može povezati sa punjačem samo na početku svakog minuta. U jednom minutu, džojstik se ili isprazni za 2% (ako nije povezan sa punjačem), ili napuni za 1% (ako je povezan sa punjačem i imao je manje od 100%), ili ostaje na istom nivou baterije (ako je imao 100% i povezan je sa punjačem).

Igra se nastavlja sve dok oba džojstika imaju baterije. Zbog toga, ako na početku minuta džojstik ima 1% baterije, mora da bude povezan sa punjačem, inače igra prestaje. Takođe, ako se neki džojstik potpuno isprazni (ima 0% baterije), igra prestaje. Za ovu igraonicu su ubrzo posle Milana i Nikole čuli i ostali studenti, i sada svi zajedno idu tamo, svaki par studenata sa svoja 2 džojstika i jednim punjačem. Profesori žele da utvrde koliko vremena studenti ukupno provode u igraonici, ali pošto moraju da pregledaju kolokvijume, prepustili su ovaj problem vama.

Zadatak

Izračunati ukupno vreme koje će studenti potrošiti igrajući PES. Ukupno vreme je suma vremena svake partije između studenata. Svaki par studenata puni džojstike tako da im partija traje najduže moguće.

Opis ulaznih podataka:

U prvoj liniji nalazi se prirodan ceo broj N ($1 \leq N \leq 100\,000$), koji predstavlja broj parova studenata koji idu u igraonicu (igraonica je jako velika). U narednih N linija se nalaze po 2 prirodna broja X_i i Y_i ($1 \leq X_i \leq 100$, $1 \leq Y_i \leq 100$), koji predstavljaju početne nivoe baterija svakog od džojstika i -tog para studenata.

Očekivani ulaz:

2
3 5
4 4

Očekivani izlaz:

11

1. Krkodedičeve pošte

U maloj zemlji Šumadiji izgrađen je novi autoput. Pored autoputa se nalaze sela koja su do dolaska puta u selo bila odsečena od sveta i nisu imala poštu. Agilni direktor Pošta Šumadije, izvesni Krkodedić, želi da unapredi proces dostavljanja penzija i izgradi određeni broj zgrada pošte u selima. Međutim, kako u selima živi uglavnom starije stanovništvo, Krkodedić želi da optimalno rasporedi pošte po selima, tako da ukupan zbir svih rastojanja između svakog sela i njegove najbliže pošte bude minimalan.

Autoput se može posmatrati kao celobrojna osa, a pozicija svakog sela se predstavlja pomoću jedne celobrojne koordinate. Ne postoje dva sela na istoj poziciji. Selo i pošta u njemu imaju istu poziciju. Rastojanje između dva sela se računa kao apsolutna vrednost razlike njihovih koordinata.

Zadatak

Izračunati najmanji mogući zbir svih rastojanja između svakog sela i najbliže pošte, ukoliko su zadate pozicije sela i ukupan broj zgrada pošte koje treba da budu izgrađene.

Opis ulaznih podataka:

U prvoj liniji se nalaze dva prirodna cela broja V i P ($1 \leq V \leq 300$, $1 \leq P \leq 30$), tako da važi $P \leq V$. U narednoj liniji se nalazi V pozitivnih celih brojeva u rastućem poretku koji predstavljaju pozicije sela na autoputu. Za svaku poziciju sela V_i važi $1 \leq V_i \leq 10\,000$.

Očekivani ulaz:

```
10 5
1 2 3 6 7 9 11 22 44 50
```

Očekivani izlaz:

```
9
```

2. Kontra Napad

Acko i Opti su veliki ljubitelji igre Kontra Napad 1.6. Oni se svake nedelje sastaju i igraju ceo dan i odigraju ukupno N partija. Rezultat svake partije je ili W (Acko je pobedio) ili L (Opti je pobedio). Primitite da se partija ne može završiti nerešenim ishodom. Acko ne voli da gubi tako da svake nedelje smišlja novu formulu za računanje konačnog ishoda. On početni interval od N uzastopnih partija podeli na najviše K uzastopnih intervala tako da svaka partija pripada **tačno** jednom intervalu. Zatim računa konačni ishod tako što svaki interval računa posebno sa sledećim mogućim ishodima:

+1 - Acko je više puta pobedio nego Opti	- broj(W) > broj(L)
-1 - Opti je više puta pobedio nego Acko	- broj(W) < broj(L)
0 - Nerešeno	- broj(W) = broj(L)

Krajnji ishod se računa kao zbir ishoda pojedinačnih intervala. Pomozite Acku da napravi najveću moguću razliku.

Zadatak

Za date ulazne podatke N i K kao i ishode svih N odigranih partija ispišite najveću moguću razliku koju Acko može da napravi.

Opis ulaznih podataka:

Prva linija ulaza sadrži pozitivne cele brojeve N ($1 \leq N \leq 100$) koji predstavlja broj odigranih partija i K ($1 \leq K \leq N$) koji predstavlja najveći broj intervala koje Acko može napraviti od početnog intervala. U narednoj liniji se string dužine N karaktera koji sadrži karaktere W ili L koji označavaju da li je Acko dobio ili izgubio tekuću partiju.

Očekivani ulaz:

```
11 5
LLWWLWLLWW
```

Očekivani izlaz:

```
2
```

Objašnjenje:

Jedan od mogućih načina da Acko ostvari razliku 2 je da formira sledećih 5 intervala:

Interval 1 čine partije 1 i 2	- ishod je -1
Interval 2 čine partije 3, 4 i 5	- ishod je +1
Interval 3 čini partija 6	- ishod je +1
Interval 4 čine partije 7 i 8	- ishod je 0
Interval 5 čine partije 9, 10 i 11	- ishod je +1

Konačan ishod je 2.

Pažnja:

Primitite da konačan ishod ne mora uvek biti nenegativan. Na primer, ako je ulaz:

```
5 5
LLLLL
```

Ackov najbolji potez je da napravi jedan veliki interval koji se sastoji od svih pet partija i da pošteno izgubi sa razlikom -1.

3. AnavolimilovanA

Mali Acko je opsednut palindromima. Jednom prilikom je na laboratorijskoj vežbi iz predmeta Zaštita podataka posmatrao neki javni ključ koji je dat kao reč koja sadrži slova engleske abecede i pitao se na koliko načina može da napravi palindrom od početnog stringa tako što će obrisati nekoliko (moguće nijedan) karaktera iz polaznog stringa. Kako je Mali Acko već propustio dve laboratorijske vežbe i mora da završi ovu vežbu do kraja on vas moli za pomoć.

Zadatak

Za unetu dužinu stringa N i sam string pronaći broj mogućih palindroma koji se mogu napraviti brisanjem nekih (moguće nijedan) karaktera iz početnog stringa. Kako je mogući broj palindroma **OGROMAN** broj i Acko želi da vas spasi muka pa vas pita da mu izračunate taj broj po modulu **1.000.000.007 (1e9 + 7)**. pa će se on dalje sam snaći.

Opis ulaznih podataka:

Prva linija ulaza sadrži pozitivan ceo broj N ($1 \leq N \leq 5\,000$) koji predstavlja dužinu javnog ključa koji je Acko dobio. U sledećoj liniji se nalazi sam ključ.

Očekivani ulaz:

6
labuda

Očekivani izlaz:

9

Objašnjenje:

Mogući palindromi su l, a, b, u, d, a, aa, aba, aua, i ada.

4. Cifarnik (BONUS ZADATAK)

Za par celih brojeva a i b , zbir cifara na intervalu $[a, b]$ se definiše kao zbir svih cifara koje se pojavljuju u svim brojevima između a i b . Brojevi a i b su uključeni u interval. Na primer, zbir cifara na intervalu $[28, 31]$ se može izračunati na sledeći način:

$$2 + 8 + 2 + 9 + 3 + 0 + 3 + 1 = 28$$

Zadatak

Za zadate brojeve a i b , izračunati sumu cifara intervala $[a, b]$.

Opis ulaznih podataka:

Prva linija sadrži pozitivan ceo broj N ($1 \leq N \leq 100$) koji predstavlja broj ulaznih test slučajeva. U narednih N linija se nalaze po dva cela broja a i b ($0 \leq a \leq b \leq 10^{15}$) koji predstavljaju intervale za koje treba izračunati sumu cifara.

Očekivani ulaz:

```
3
0 10
28 31
1234 56789
```

Očekivani izlaz:

```
46
28
1128600
```