

PiPI

VJEŽBA 02

Dodatni problemi za samostalno vježbanje
Grupa 01, Z. Šimić, 2005.

Uvod

- Namjena ove vježbe je priprema za 2. međuispit
- Temeljita priprema za 2. međuispit pretpostavlja znanje i razumijevanje predavanja (teorija i primjeri)
- Probleme pokušati riješiti samostalno i tek potom, ukoliko postoji, koristiti rješenje
- Primjeri idu od lakših ka težima
- Najlakši primjeri su možda malo prelagani
- Najteži primjeri su možda previše teški

Zbrojiti parne i neparne brojeve

Napisati program koji posebno zbraja pozitivne i negativne brojeve u zadanom intervalu:

- Nije potrebno provjeravati krivi ulaz (npr. slova ili realni brojevi)
- Test primjeri:

Ulaz: 2 8

Izlaz: Suma neparnih = 15
Suma parnih = 20

- Kao varijaciju napraviti rješenje koje računa i produkt.

3

Tri broja i trokut

Napisati program koji određuje je li moguće konstruirati trokut iz zadana tri cijela broja i izračunava površinu:

- Nije potrebno provjeravati krivi ulaz (npr. slova ili realni brojevi)
- Test primjeri:

Ulaz: 2 2 3

Izlaz: P trokuta = 1,984

Ulaz: 1 2 3

Izlaz: Nije trokut!

- Podsjetnik, Heronov izraz za površinu:

$$P = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$s = (a + b + c)/2$$

4

Piramida brojeva

Napisati program koji ispisuje piramidu brojeva:

- Ulaz ograničiti na dvadeset
- Nije potrebno provjeravati krivi ulaz (npr. slova ili realni brojevi)
- Kao varijaciju napraviti rješenje koje kreira ispis 2 i 3 (vidi dolje)
- Test primjer: _____

5

Izlaz 1:

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

Izlaz 2:

1
232
34543
4567654
567898765

✱

5

Pretvoriti broj u tekst

Napisati program koji uneseni cijeli broj ispisuje riječima:

- Ulaz ograničiti na četveroznamenkasti broj
- Nije potrebno provjeravati krivi ulaz (npr. slova ili realni brojevi)
- Test primjeri:

Ulaz: 231

Izlaz: dvije stotine trideset jedan

Ulaz: 9658

Izlaz: devet tisuca sest stotina pedeset osam

- Kao varijaciju napraviti rješenje koje obuhvaća do devet znamenaka.

6

Traženje 'ružnih' brojeva

Napisati program koji tzv. ružne brojeve:

- Ružni brojevi su oni kojima su jedini prime faktori 2, 3 ili 5:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, ...
- Nije potrebno provjeravati krivi ulaz (npr. slova i realni brojevi)
- Program treba naći N-ti ružni broj ($N \leq 1500$)
- Test primjer:
Ulaz: 11
Izlaz: 15

* Problem v1#136 na <http://acm.uva.es/problemset/files.html>.

7

Naći brojeve čiji kvadrat daje polindrom

Napisati program koji nalazi i ispisuje prvih N pozitivnih brojeva kojima je kvadrat polindrom:

- Primjeri za polindrome su $11^2=121$ i $26^2=676$
- Nije potrebno provjeravati krivi ulaz (npr. slova ili realni brojevi)
- Test primjer:
Ulaz: 2
Izlaz: $11^2=121$ $26^2=676$
- Kao varijaciju napraviti rješenje s provjerom ispravnosti ulaza.

8

Rimski i indo-arapski brojevi

Napisati program koji će pretvarati rimske u indo-evropske brojeve i obrnuto:

- Rimski brojevi koriste slova za brojeve prema tablici:
I=1 V=5 X=10 L=50 C=100 D=500 M=1000
- Konverziju treba napraviti prema pravilima koja slijede do broja 3999:
 - Ako su znamenke napisane jedna do druge tako da desna nije veća od lijeve, onda se vrijednosti znamenki zbrajaju.
 - Ako su znamenke napisane tako da je vrijednost lijeve znamenke manja od desne, onda se vrijednost lijeve znamenke oduzima od vrijednosti desne.
 - Znamenke I, X, C smiju se uzastopce zapisati najviše tri puta.
 - Znamenke V, L, D ne smiju se zapisati uzastopce više puta.
- Krive rimske brojeve (koji ne zadovoljavaju gornja pravila i opseg) treba prepoznati
- Test primjeri*: Ulaz = Izlaz

XVIII = 18 XIX = 19 XLIX = 14 XCIX = 99 CM = 900 MCMLIII = 1953
1794 = MDCCXCIV 294 = CCXCIV

* Više primjera potražiti na webu <http://www.gwydir.demon.co.uk/jo/roman/number.htm>

9

Određivanje kratice

Napisati program koji određuje kraticu učitano niza riječi (rečenice)*:

- rečenica sadrži najviše 100 malih slova iz ASCII tablice ('a' do 'z')
- svi samostalni znakovi u rečenici ne čine kraticu (npr. "i", "a", "u", "o", "e", "k")
- Treba ispisati učitano rečenicu i formiranu kraticu (velikim slovima)
- Nije potrebno provjeravati krivi ulaz (npr. velika slova i brojevi)
- Test primjeri:
Ulaz: i ovo je test primjer
Izlaz: OJTP – i ovo je test primjer
Ulaz: jos jedan o test primjerima
Izlaz: JJTP - jos jedan o test primjerima

* Ovo je modificirani problem "kratica" sa županijskog natjecanja 2005.

10

Stari i novi kalendar

Napisati program koji određuje je li datum stari ili novi te ga pretvara u novi ili stari:

- J. Cezar 45. pne. postavio je kalendar po kome godina ima 365 dana osim svaka 4. godina koja ima dan više (tzv. prestupna godina kada veljača ima 29 dana) i taj kalendar nazivamo Julijanski
- Ovo rješenje nije bilo dovoljno dobro i 1582. Papa Gregor je uveo današnji kalendar* za bolje usklađivanje s prirodom prema kome je:
 - Julijanski **Četvrtak 4. kolovoz 1582.** (stari datum) proglašen za Gregorijanski **Petak 15. rujan 1582.** (novi datum)
 - Svaka stota godina prestupna je samo ukoliko je djeljiva sa 400
- Program treba označiti stari datum sa zvjezdicom nakon imena dana (ulazni podatak ne otkriva je li datum stari ili novi)
- Za provjeru koristiti npr. <http://www.funaba.org/en/calendar-conversion.cgi>

Ulazi:

Subota 29 8 1992
Subota 16 8 1992
Srijeda 19 12 1991
Ponedjeljak 01 01 1900

Izlazi:

Subota* 16.08.1992.
Subota 29.08.1992.
Srijeda 01.01.1992.
Ponedjeljak* 20.12.1899.

*Neke zemlje su taj kalendar prihvatile kasnije, npr. Grčka tek 1923.

11

Okretanje kvadratne matrice

Napisati program koji okreće zadanu kvadratnu matricu NxN u smjeru kazaljke na satu:

- Matricu je potrebno učitati i okrenuti je 1, 2 i 3 puta
- Potrebno je ispisati originalnu i tri stvorene matrice
- Problem ograničiti na maksimalnu dimenziju 10x10
- Matrica može sadržavati cijele brojeve ili znakove
- Test primjer:

Ulaz:

0 1 2
7 8 3
6 5 4

Izlaz:

Matrica: 0 1 2
 7 8 3
 6 5 4
1. okretanje matrice:
 6 7 0
 5 8 1
 4 3 2
2. okretanje matrice:
 4 5 6
 3 8 7
 2 1 0
3. okretanje matrice:
 2 3 4
 1 8 5
 0 7 6

• Nešto teža varijacija zadatka bi bila s pravokutnom matricom.

12

Sijeku li se pravac i pravokutnik?

Napisati program koji ispituje sijeku li se zadani pravac i pravokutnik*:

- Vrhovi pravokutnika i dvije točke pravca zadani su cijelim brojevima
- Sjecište može biti i u realnim točkama
- Ulazni podaci su zadani u formatu:
Xstart Ystart Xend Yend Xlijevo Ygore Xdesno Ydolje
- Promatrati problem samo u prvome kvadrantu: x i $y \geq 0$
- Test primjeri:

Ulaz: 4 9 11 2 1 5 7 1

Izlaz: Ne sijeku se!

Ulaz: 4 8 9 2 2 6 9 2

Izlaz: Sijeku se!

*Problem v1#191 na <http://acm.uva.es/problemset/files.html>.

13

Generiranje svih riječi - anagram

Napisati program koji prema učitanoj riječi generira sve moguće riječi istog broja znakova*:

- riječ sadrži najviše 20 malih slova iz ASCII tablice ('a' do 'z')
- Treba ispisati učitano riječ i sve formirane riječi
- Nije potrebno provjeravati krivi ulaz (npr. velika slova i brojevi)
- Rezultat ne smije ponavljati riječi
- Test primjer:

Ulaz: ide

Izlaz: ide dei eid ied edi die

Ulaz: idi

Izlaz: idi dii iid

*Problem v1#195 na <http://acm.uva.es/problemset/files.html>.

14

Maksimalna suma dijela matrice

Napisati program koji određuje maksimalnu sumu pravokutnog dijela kvadratne matrice 4x4*:

- Ulaz predstavlja 16 cijelih brojeva u intervalu [-127,127]
- Pravokutni dio je svaki dio matrice od 1x1 na više (npr. 1x2, 2x1)
- Treba ispisati učitane matricu i nađenu sumu
- Nije potrebno provjeravati krivi ulaz (npr. slova i realni brojevi)
- Test primjer:

Ulaz:

```
0 -2 -7 0 9 2
-6 2 -4 1 -4 1
-1 8 0 -2
```

Pravokutni dio
maks. sume:

```
9 2
-4 1
-1 8
```

Izlaz:

```
0 -2 -7 0
9 2 -6 2
-4 1 -4 1
-1 8 0 -2
Najveća suma = 15
```

- Kao teži problem uzeti N proizvoljnim ali manjim od 100.

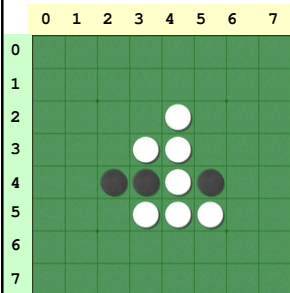
* Ovo je problem v1#108 na <http://acm.uva.es/problemset/files.html>.

15

Potezi za poziciju u Reversima

Napisati program koji određuje moguće poteze za igru Reversi (Otello):

- Ulaz predstavlja 64 znaka 0, B ili C koji opisuju analiziranu situaciju
- Pravila igre nalažu da bijeli ili crni može staviti žeton samo na polje koje 'zarobljava' protivničke žetone i potom se žetoni mijenjaju (vidjeti primjer ispod i na <http://en.wikipedia.org/wiki/Reversi>)
- Zadatak je odrediti sve moguće poteze i broj zarobljenih za bijelog i crnog
- Test primjer:



Ulaz:

```
0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 B 0 0 0
0 0 0 B B 0 0 0
0 0 C C B C 0 0
0 0 0 B B B 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
```

Izlaz:

```
B: 13=2, 14=2,
15=1, 23=1, 25=1,
53=1, 63=1, 64=1,
65=1
C: 32=1, 36=2,
46=1, 56=2
```

16