

**Concursul de admitere (nivel licență) - sesiunea septembrie 2014**  
**Proba scrisă la Informatică**

**Subiectul II (30 puncte)**

- a) Ce înțelegeți prin *definirea* și *apelul* unui subprogram definit de utilizator? Dați câte un exemplu pentru a ilustra definirea, respectiv apelul unui subprogram.
- b) Să se scrie două variante nerecursive de implementare pentru o funcție care are ca parametru două numere naturale  $a$  și  $b$  ( $1 \leq a, b \leq 30000$ ) și calculează cel mai mare divizor comun dintre  $a$  și  $b$ .
- c) Pentru interschimbarea a două numere întregi  $a$  și  $b$  scrieți trei secvențe de instrucțiuni care au același efect.

**Subiectul III (30 puncte)**

Sedă următorul algoritm:

```
Citeste a; Citeste b;  
s ← 0;  
Pentru i ← 1, 3 executa  
    Citeste c;  
    x ← a; y ← b; z ← c;  
    Repeta  
        Daca x < y atunci y ← y - x; SfDaca;  
        Daca y < z atunci z ← z - y; SfDaca;  
        Daca z < x atunci x ← x - z; SfDaca;  
    Pana cand x = y și y = z;  
    s ← s + x; a ← b; b ← c;  
SfPentru  
Tipareste s;
```

Se cere:

- a) Ce se va afișa dacă se citesc valorile:  
4, 16, 40, 15, 20?  
Justificați răspunsul.
- b) Determinați un set de date de intrare nenule care să înceapă cu valoarea 6 astfel încât valoarea afișată să fie egală cu 20.  
Justificați.
- c) Descrieți care este efectul algoritmului în condițiile în care valorile citite sunt numere naturale nenule.

**Subiectul III (30 puncte)**

Se citește de la tastatură o matrice pătratică  $A$  cu  $n$  linii și  $n$  coloane conținând numere naturale ( $3 \leq n \leq 50$ ,  $1 \leq a_{i,j} \leq 20000$ ). Scrieți un program care modifică matricea  $A$  în modul următor:

- III.1. interschimbă elementele matricei din triunghiul superior cu cele din triunghiul inferior al matricei;  
III.2. după aceea interschimbă elementele „superprime” distincte, care apar în triunghiul din dreapta cu cele din triunghiul din stânga al matricei (ambele elemente trebuie să fie „superprime”);

Programul afișează matricea modificată.

Un număr natural  $n$  se numește „superprim” dacă printre numerele care pot fi obținute mutând, pe rând, prima cifră a numărului  $n$  și a celor obținute pe parcurs, pe ultima poziție, există cel puțin un număr prim. De exemplu 124 este „superprim” deoarece dintre numerele 241, 412 și 124, numărul 241 este prim. 15 nu este „superprim” deoarece nici 51, nici 15 nu sunt numere prime.

Se vor scrie subprograme pentru:

- a) citirea unei matrici pătratice  
b) tipărirea unui matrici pătratice  
c) verificarea dacă un număr este prim  
d) verificarea dacă un număr este „superprim”  
e) interschimbarea a două elemente  $a_{i,j}$  și  $a_{k,p}$  ale matricei  
f) interschimbarea elementelor din triunghiul superior și cel inferior  
g) interschimbarea elementelor „superprime” din triunghiul din dreapta și cel din stânga.

**Exemplu** Pentru  $n=4$  și matricea din figura 1:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 & 2 \\ 8 & 1 & 2 & 7 \\ 124 & 2 & 1 & 32 \\ 2 & 5 & 6 & 1 \end{pmatrix}$$

Figura 1

după aplicarea interschimbării de la punctul III.1 se obține matricea din figura 2, apoi aplicând modificarea de la punctul III.2 se obține rezultatul din figura 3. Observăm că elementele 8 și 7 nu se schimbă, deoarece 8 nu este „superprim”, dar 124 și 32 se schimbă între ele deoarece ambele sunt „superprime”.

$$\begin{pmatrix} 1 & 5 & 6 & 2 \\ 8 & 1 & 2 & 7 \\ 124 & 2 & 1 & 32 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

Figura 2

$$\begin{pmatrix} 1 & 5 & 6 & 2 \\ 8 & 1 & 2 & 7 \\ 32 & 2 & 1 & 124 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

Figura 3

Se va afișa numai matricea din figura 3.

*Notă.* Triunghiul superior al matricei este cel marcat cu 1, triunghiul inferior este cel marcat cu 4, triunghiul din stânga este cel marcat cu 2, iar triunghiul din dreapta este cel marcat cu 3 (figura 4).

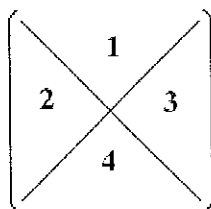


Figura 4

Pentru  $n=4$ , triunghiul superior al matricei  $A$  conține elementele  $a_{12}$  și  $a_{13}$ , triunghiul inferior conține elementele  $a_{42}$  și  $a_{43}$ , triunghiul stâng conține elementele  $a_{21}$  și  $a_{31}$  iar triunghiul drept conține elementele  $a_{24}$  și  $a_{34}$ . Nu se iau în considerare elementele de pe cele două diagonale.

Observăm că, dacă pentru moment nu se iau în considerare valorile matricei numai structura ei, atunci există o axă de simetrie orizontală și una verticală a matricei. Elementele care se vor interschimba sunt întotdeauna simetrice față de axa de simetrie orizontală, respectiv cea verticală (figura 2 și 3).

*Programul se poate scrie într-unul dintre limbajele studiate la liceu (Pascal, C++ etc). Folosiți comentarii pentru a ușura înțelegerea soluției date (explicarea semnificației identificatorilor folosiți, descrierea detaliilor de implementare etc).*

**Notă:** Toate subiectele sunt obligatorii. Rezolvările trebuie scrise detaliat pe foile de concurs (ciornele nu se iau în considerare). Se acordă 10 puncte din oficiu. Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.