

Concursul de admitere (nivel licență) - sesiunea iulie 2015  
Proba scrisă la Informatică  
VARIANTA 2

**Subiectul I (35 puncte)**

- a) Să se scrie o funcție care are ca parametri două numere naturale  $m$  și  $n$  și o matrice  $A(m,n)$  având elemente numere întregi și returnează numărul de elemente „șă” din matrice. Un element  $A(i, j)$  din matrice se numește element „șă” dacă este maximul de pe coloana  $j$  și minimul de pe linia  $i$  sau invers. Spre *exemplu*, pentru  $m=2$  și  $n=6$  și

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 8 & 4 & 9 & 3 \\ 7 & 1 & 6 & 3 & 8 & 5 \end{pmatrix}$$

se va returna valoarea 2 (elementele „șă” sunt  $a_{12}$  și  $a_{25}$ ).

- b) Să se scrie o funcție care are ca parametru un număr natural  $n$  și returnează cel mai mare număr care poate fi obținut mutând, pe rând, prima cifră a numărului  $n$  și a celor obținute pe parcurs, pe ultima poziție. Nu se vor folosi șiruri de caractere și tablouri auxiliare. Spre *exemplu*, pentru  $n=4273$  funcția va returna valoarea 7342 (este cel mai mare număr dintre 2734, 7342, 3427, 4273).
- c) Să se scrie două variante de implementare pentru o funcție care are ca parametri un număr natural  $n$ , un șir crescător  $X$  de numere reale având  $n$  elemente și un număr natural  $v$  și care returnează poziția pe care apare în șir valoarea  $v$ . În cazul în care  $v$  nu apare în șir, se va returna valoarea -1. În cazul în care  $v$  apare în șir pe mai multe poziții, se va returna una dintre acestea.
- c1. Soluție iterativă.  
c2. Soluție recursivă.

**Subiectul II (20 puncte)**

Se dă următoarea funcție care are ca parametri un număr natural  $n$  ( $n < 100$ ) un număr natural  $k$  ( $k < n$ ) și returnează o valoare naturală.

Funcția  $F(n, k)$  este  
Dacă ( $n < k$ ) atunci  
returnează 0;  
altfel  
returnează  $n + F(n-1, k)$ ;  
SfDacă  
SfFuncție

Se cere:

- a) Care va fi valoarea  $F(98, 1)$ ? Justificați răspunsul.  
b) Precizați valori pentru  $n$  și  $k$  astfel încât  $F(n, k)$  să fie 2850. Justificați alegerea.  
c) Precizați care este efectul funcției.

**Subiectul III (35 puncte)**

Se citește o matrice  $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m}$  de numere naturale nenule, unde  $1 \leq n, m \leq 100$ ,  $1 \leq a_{ij} \leq 30000$ . Să se scrie un program care construiește șirul  $X = (x_1, x_2, \dots, x_{n \cdot m})$  conținând elementele matricei  $A$  în următoarea ordine: elementele de pe coloana 1, apoi de pe coloana 2, ..., coloana  $m$  (de pe fiecare coloană elementele se consideră în ordinea crescătoare a liniilor). După construirea șirului  $X$ , se va afișa cea mai lungă secvență  $x_i, x_{i+1}, \dots, x_{i+p}$  din șirul  $X$  având proprietatea că suma oricăror două numere situate pe poziții consecutive în secvență este număr „magic”. Un număr se numește „magic” dacă toate sufixele lui (inclusiv numărul) și prima sa cifră sunt numere prime (293 nu e „magic” deoarece 93 e divizibil cu 3, dar 283 e „magic” deoarece 283, sufixele lui 83, 3 și prima sa cifră 2 sunt numere prime).

**Exemple:**

- Pentru  $n=2$ ,  $m=2$  și matricea

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 6 & 10 \end{pmatrix}$$

se va obține șirul  $X = (4, 6, 8, 10)$  și se va tipări mesajul '**Nu există secvență**'.

- Pentru  $n=2$ ,  $m=3$  și matricea

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 2 \\ 3 & 11 & 21 \end{pmatrix}$$

Se va obține șirul  $X = (6, 3, 2, 11, 2, 21)$  și se va tipări '**3 2**' sau '**2 21**'.

Se vor scrie subprograme pentru:

- citirea unei matrice
- construirea șirului  $X$  din matricea  $A$  având  $n$  linii și  $m$  coloane
- verificarea dacă un număr este prim
- verificarea dacă un număr este „magic”
- determinarea secvenței de lungime maximă  $x_i, x_{i+1}, \dots, x_{i+p}$  care începe pe poziția  $i$  și satisface proprietatea cerută (suma oricăror două numere situate pe poziții consecutive în secvență este număr „magic”)
- determinarea unei secvențe de lungime maximă din șirul  $X$  având proprietatea cerută
- tipărirea unei secvențe  $x_i, x_{i+1}, \dots, x_{i+p}$ .

*Programul se poate scrie într-unul dintre limbajele studiate la liceu (Pascal, C++). Folosiți comentarii pentru a ușura înțelegerea soluției date (explicarea semnificației identificatorilor folosiți, descrierea detaliilor de implementare etc). **Nu se vor folosi funcții sau biblioteci predefinite** (de ex. **STL, funcții predefinite pe șiruri de caractere**, 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.