

Concursul de admitere (nivel licență) - sesiunea septembrie 2015
Proba scrisă la Informatică
VARIANTA 1

Subiectul I (35 puncte)

- a) Un număr natural n se numește *deosebit* dacă există un număr natural m astfel încât $n = m + S(m)$ unde $S(m)$ este suma cifrelor lui m . Spre exemplu, $n=15$ este număr *deosebit* ($m=12$ și $15=12+3$). Să se scrie o funcție care are ca parametru un număr natural n și returnează adevărat sau fals, după cum n este sau nu *deosebit*.
- b) Să se scrie o funcție care are ca parametru un număr natural n și verifică dacă n are cel puțin un factor prim care apare la o putere pară în descompunerea sa în factori primi. Spre *exemplu*, pentru $n=12$ condiția este verificată, deoarece 2 apare la puterea a 2-a în descompunerea lui n în factori primi. Pentru $n=6$ condiția nu este verificată.
- c) Să se scrie două variante de implementare pentru o funcție care are ca parametri un număr natural n , un șir X de numere întregi având n elemente și verifică dacă elementele șirului X sunt distincte.
- c1. Soluție iterativă.
c2. Soluție recursivă.

Nu se vor folosi funcții predefinite (de ex. funcții predefinite pe șiruri de caractere, etc).

Subiectul II (20 puncte)

Se dă următorul algoritm:

```
Citeste n;  
x ← 1;  
y ← n/2;  
Cat timp x ≠ 0 și y > 0 executa  
    z ← n;  
    Cat timp z ≥ y executa  
        z ← z - y;  
    SfCatTimp  
    x ← z;  
    y ← y - 1;  
SfCatTimp  
y ← y + 1;  
Tipareste y;
```

Se cere:

- a) Care este valoarea afișată de algoritm dacă numărul n citit este 91? Justificați răspunsul.
- b) Precizați o valoare naturală nenulă pentru n astfel încât valoarea tipărită să fie 11. Justificați alegerea.
- c) Precizați care este efectul funcției în condițiile în care numărul n citit este natural nenul.

Subiectul III (35 puncte)

Se citește un șir $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ de numere naturale nenule, unde $1 \leq n \leq 200$, $1 \leq x_i \leq 30000$. Un element x_i situat în șir pe poziția i ($1 \leq i \leq n-1$) se numește *perfect* dacă are cel puțin o cifră comună cu toate elementele situate în șir după el, $x_{i+1}, x_{i+2}, \dots, x_n$. Să se scrie un program care inserează în șirul X , după fiecare element care este *perfect*, divizorii săi proprii (divizorii se vor considera în ordine descrescătoare). După modificarea șirului X , se va construi șirul $O = (o_1, o_2, \dots, o_k)$ conținând ordinea în care ar trebui afișate elementele șirului X pentru a fi în ordine descrescătoare. La final, se va tipări șirul X în ordinea dată de O .

Notă. Nu se va face ordonarea șirului X .

Exemple:

- Pentru $n=4$ și $X = (24, 5, 8, 218)$

se vor construi

$$X = (24, 5, 8, 4, 2, 218)$$
$$O = (6, 1, 3, 2, 4, 5)$$

și se va afișa 218,24,8,5,4,2

- Pentru $n=5$ și $X = (24, 5, 4, 42, 6)$

se vor construi

$$X = (24, 5, 4, 42, 6)$$
$$O = (4, 1, 5, 2, 3)$$

și se va afișa 42,24,6,5,4

Se vor scrie subprograme pentru:

- a). citirea unui șir
- b). verificarea dacă două numere au cel puțin o cifră comună
- c). verificarea dacă un element x_i este *perfect*
- d). inserarea unei valori v pe o poziție dată în șirul X
- e). adăugarea în șirul X , după fiecare element *perfect*, a divizorilor săi proprii.
- f). determinarea șirului O corespunzător șirului X
- g). tipărirea unui șir X în ordinea dată de O

*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.