

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2007**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**

Varianta 56

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În programele cerute la subiectele II și III, identificatorii utilizați trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

**SUBIECTUL I (40 de puncte)**

Pentru fiecare din itemii de la 1 la 8, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 5 puncte.

1. La o tombolă, la care participă  $n$  ( $n \geq 4$ ) copii se oferă 4 premii: o minge, un arc, o carte și o tricicletă. Știind că toate premiile vor fi acordate și că niciun copil nu va primi mai mult de un premiu, ce modalități diferite de acordare a premiilor există? Rezolvarea acestei probleme este echivalentă cu:
  - a. generarea combinărilor de  $n$  obiecte luate câte 4
  - b. generarea aranjamentelor de  $n$  obiecte luate câte 4
  - c. generarea permutărilor de  $n$  obiecte
  - d. generarea aranjamentelor de 4 obiecte luate câte  $n$
2. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, ce se va afișa în urma apelului **f(14663)**?
 

```
int f(int n)
{
    if(n==0) return 0;
    if(n%2) return 1+f(n/10);
    return f(n/10);
}
```

  - a. 5
  - b. 0
  - c. 2
  - d. 3
3. Prin înălțimea unui arbore cu rădăcină înțelegem numărul de muchii ale celui mai lung lanț elementar care are una dintre extremități în rădăcina arborelui. Dacă arborele **T** este dat prin următorul vector de tați: 4, 5, 1, 0, 4, 5, 6, 1, 4, atunci care este înălțimea sa?
  - a. 1
  - b. 2
  - c. 3
  - d. 4
4. Care dintre următoarele expresii reprezintă media aritmetică a patru numere reale memorate în variabilele **a, b, c** și **d**?
  - a.  $(a+b+c+d) \cdot 0.25$
  - b.  $((a+b)/2 + (c+d)/2) / 4$
  - c.  $a+b+c+d/4$
  - d.  $(a+b+c+d) \cdot 0.4$
5. Care este numărul maxim de vârfuri izolate pe care le poate avea un graf neorientat cu 8 noduri și 12 muchii?
  - a. 0
  - b. 2
  - c. 3
  - d. 1
6. Știind că variabila **p** este utilizată pentru a memora coordonatele reale ale unui punct în plan, care dintre următoarele declarații este corectă?
  - a. **struct punct**{float **x, y**;} **p**;
  - b. **struct punct**{int **x, y, z**;} **p**;
  - c. float **p**;
  - d. double **p**;
7. Care dintre următoarele expresii logice **nu** este echivalentă cu condiția ca variabila întreagă, pozitivă **n** să fie formată dintr-o singură cifră?
  - a.  $n == n \% 10$
  - b.  $n / 10 == 0$
  - c.  $n <= n \% 10$
  - d.  $n <= 10$
8. Pentru a sorta vectorul **v**, care are 100 de componente numerotate de la 1 la 100, se folosește algoritmul pseudocod alăturat. Care este numărul maxim de interschimbări care pot fi executate?
 

```
pentru i=1,99 execută
    x ← i
    pentru j=i+1,100 execută
        dacă vj < vx atunci
            x ← j
        sfârșit
    dacă x ≠ i atunci
        t ← vx; vx ← vi; vi ← t
    sfârșit
sfârșit
```

- a. 50 de interschimbări  
c. 99 de interschimbări

- b. 200 de interschimbări  
d. 100 de interschimbări

### **SUBIECTUL II (20 de puncte)**

Se consideră programul pseudocod alăturat în care s-a folosit notația  $[x]$  pentru partea întreagă a lui  $x$ .

```

citește n (număr natural)
repetă
    n ← [n/10]
până când n < 10
scrie n

```

1. Ce se va afișa pentru  $n=875$ ? (5p.)
2. Scrieți algoritmul pseudocod echivalent cu algoritmul dat, dar care să utilizeze un alt tip de structură repetitivă. (5p.)
3. Scrieți programul C sau C++ corespunzător algoritmului dat. (8p.)
4. Determinați câte numere naturale de cel mult două cifre pot fi introduse pentru variabila  $n$ , astfel încât rezultatul afișat să fie 3. (2p.)

### **SUBIECTUL III (30 de puncte)**

1. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $2 < n < 25$ ) și construiește în memorie o matrice pătratică cu  $n$  linii și  $n$  coloane formată numai din valori 0, 1 și 2 astfel încât elementele de deasupra diagonalei principale să fie egale cu 0, cele de pe diagonala principală să fie egale cu 1, iar cele de sub aceasta să fie egale cu 2. Matricea se va afișa pe ecran, fiecare linie a matricei pe o linie a ecranului și valorile de pe aceeași linie separate printr-un singur spațiu ca în exemplul de mai jos.

Pentru  $n=5$  se construiește în memorie și se afișează matricea:

```

1 0 0 0 0
2 1 0 0 0
2 2 1 0 0
2 2 2 1 0
2 2 2 2 1

```

(10p.)

2. Se consideră subprogramul **numar**, care:
  - primește prin intermediul unicului său parametru,  $a$ , un număr natural de cel mult 4 cifre;
  - returnează numărul divizorilor lui  $a$ ;
  - a) Scrieți numai antetul funcției **numar**. (2p.)
  - b) Scrieți declarațiile de date și programul principal în care, folosind numai apeluri ale subprogramului **numar**, se verifică dacă un număr natural  $k$  ( $1 < k < 10000$ ) citit de la tastatură este prim. Programul va afișa pe ecran mesajul **DA**, dacă numărul  $k$  este prim, sau mesajul **NU**, în caz contrar. (8p.)
3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul  $k$  ( $k < 100$ ) și din fișierul text **BAC.TXT**, de pe prima linie un număr natural nenul  $n$  ( $k < n < 100.000$ ), iar de pe următoarea linie un șir  $s$  alcătuit din  $n$  numere întregi formate din cel mult patru cifre fiecare, separate prin câte un spațiu; programul va afișa pe ecran valoarea maximă care poate fi obținută prin însumarea a  $k$  elemente aflate pe poziții consecutive în șir. De exemplu, dacă se citește  $k=5$  de la tastatură,  $n=10$  de pe prima linie a fișierului și numerele: -9 11 7 -19 2 14 5 -1 6 -2 de pe a doua linie, atunci se afișează 26, deoarece suma maximă care se poate obține prin adunarea a 5 valori aflate pe poziții consecutive în șir este 26 ( $2+14+5+(-1)+6$ ).
  - a) Descrieți folosind limbajul natural o metodă eficientă de rezolvare și justificați eficiența acesteia (cel mult 6 rânduri). (2p.)
  - b) Scrieți programul C/C++ corespunzător metodei descrise la a). (8p.)