

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2008**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**  
**Specializarea Matematică-informatică intensiv informatică**

- ◆ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ◆ În rezolvările cerute, 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 (30 de puncte)**

**Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.**

1. Variabilele întregi **x** și **y** memorează numere naturale nenule. Care dintre următoarele expresii **C/C++** este nenulă dacă și numai dacă numărul obținut prin însumarea valorilor variabilelor **x** și **y** are ultima cifră 0? (4p.)
- a.  **$x \% 10 + y \% 10 == 0$**                       b.  **$y \% 10 == x \% 10$**
- c.  **$x + y \% 10 == 0$**                           d.  **$(x \% 10 + y \% 10) \% 10 == 0$**

**Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.**

- 2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod:**

S-a notat cu  $\mathbf{a} \% \mathbf{b}$  restul împărțirii numărului întreg  $\mathbf{a}$  la numărul întreg nenul  $\mathbf{b}$  și cu  $[\mathbf{x}]$  partea întreagă a numărului real  $\mathbf{x}$ .

- Scriveți valoarea care se va afișa pentru  $n=20$ . **(6p.)**
- Scriveți o valoare care poate fi citită pentru variabila  $n$  astfel încât numărul afișat să fie 9. **(4p.)**
- Scriveți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```

citește n (număr natural)
q ← 1
i ← 1
cât timp i < [n/i] execută
    dacă n % i = 0 atunci
        q ← q + i
    i ← i + 3
scrie q

```

- d) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

## Subiectul II (30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera care corespunde răspunsului corect.

1. Variabila `t` este utilizată pentru a memora valoarea și numele autorului unei cărți. Valoarea cărții este un număr natural de cel mult 3 cifre, iar numele autorului nu poate avea mai mult de 20 de litere. Care dintre următoarele declarații este corectă? (4p.)
  - a. `struct carte{ int val;char nume;} t;`
  - b. `struct carte{int val,nume;} t;`
  - c. `struct carte{ int val;char nume[21];} t;`
  - d. `struct carte{ int val[21][21];char nume;} t;`
2. Care dintre următoarele afirmații este adevărată pentru **orice** graf neorientat  $G$  cu 5 noduri și 6 muchii? (4p.)
  - a.  $G$  are cel puțin un ciclu
  - b.  $G$  este conex
  - c.  $G$  are gradele tuturor nodurilor numere pare
  - d.  $G$  nu poate avea noduri cu gradul 0

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

3. Fie  $T$  un arbore cu rădăcină. Arborele are 8 noduri numerotate de la 1 la 8 și este descris prin următorul vector „de tați”: (3, 5, 0, 3, 3, 5, 5, 5). Care este nodul cu cei mai mulți descendenți direcți (fii)? (6p.)
4. Se consideră mulțimea vocalelor {a, e, i, o, u}. Scrieți o expresie C/C++ care să fie nenulă dacă și numai dacă variabila `c` de tip `char` este o vocală. (6p.)
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură trei numere naturale  $n$ ,  $a$  și  $b$  ( $2 < n < 25$ ,  $0 < a < n$ ,  $0 < b < n$ ) și construiește în memorie o matrice cu  $n$  linii și  $n$  coloane numerotate de la 1 la  $n$ , formată numai din valori 0, 1, 2, 3 și 4 astfel încât: elementele aflate pe linia  $a$  sau coloana  $b$  sunt egale cu 0, cele aflate deasupra liniei  $a$  și la stânga coloanei  $b$  sunt egale cu 1, cele aflate deasupra liniei  $a$  și la dreapta coloanei  $b$  sunt egale cu 2, cele aflate sub linia  $a$  și la stânga coloanei  $b$  sunt egale cu 3, iar elementele aflate sub linia  $a$  și la dreapta coloanei  $b$  sunt egale cu 4 ca în exemplul de mai jos.  
Programul afișează pe ecran matricea construită, fiecare linie a matricei pe o linie a ecranului și elementele de pe aceeași linie separate prin câte un singur spațiu.  
**Exemplu:** pentru  $n=5$ ,  $a=4$ ,  $b=3$  se construiește în memorie și se afișează matricea alăturată: (10p.)

1	1	0	2	2
1	1	0	2	2
1	1	0	2	2
0	0	0	0	0
3	3	0	4	4

**Subiectul III (30 de puncte)**

**Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.**

1. Se utilizează metoda backtracking pentru a genera toate cuvintele de câte patru litere distincte din mulțimea {d, a, n, s}. Știind că al doilea cuvânt generat este **dans**, iar al treilea este **dsan**, care va fi ultimul cuvânt obținut? (4p.)
- a. nsad                      b. snad                      c. snda                      d. dans

**Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.**

2. Se consideră subprogramul **f**, definit alăturat. Ce se va afișa la apelul **f(38)**?

(6p.)

```
void f(int x){
    if(x){
        if(x%3==0){
            cout<<3; | printf("3");
            f(x/3);
        }
        else{
            f(x/3);
            cout<<x%3; | printf("%d",x%3);
        }
    }
}
```

3. Fișierul text **INTRARE.TXT** conține, pe o singură linie, cel mult 100 de numere naturale nenule de cel mult patru cifre fiecare, numerele fiind separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește numerele din fișier și scrie în fișierul text **IESIRE.TXT** toate valorile obținute prin însumarea a câte două numere din fișierul **INTRARE.TXT**, ordonate crescător. Dacă o valoare se obține ca sumă a mai multor perechi de numere din fișierul **INTRARE.TXT**, ea va fi afișată o singură dată.

**Exemplu:**

**INTRARE.TXT**

1 4 3 2

**IESIRE.TXT**

3 4 5 6 7

(10p.)

4. Se consideră subprogramul **multiplu**, cu doi parametri, care:
- primește prin intermediul parametrilor **a** și **k** două numere întregi de cel mult 4 cifre;
  - returnează cel mai mic multiplu al lui **k** mai mare sau egal cu **a**;

**a) Scrieți numai antetul subprogramului **multiplu**.**

(4p.)

**b) Scrieți declarațiile de date și programul principal C/C++ care citește de la tastatură trei numere naturale nenule **x, y, z**, de cel mult 4 cifre fiecare, și care, prin apeluri utile ale subprogramului **multiplu**, verifică dacă intervalul [**x, y**] conține cel puțin un multiplu al lui **z**. Programul va afișa pe ecran, în caz afirmativ, mesajul **DA**, iar în caz contrar mesajul **NU**.**

(6p.)