

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2009**  
**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  **$a \% b$**  restul împărțirii numărului întreg **a** la numărul întreg nenul **b** și cu **[x]** partea întreagă a numărului real **x**.

- a) Scrieți valoarea care se va afișa pentru **n=20**. **(6p.)**
- b) Scrieți o valoare care poate fi citită pentru variabila **n** astfel încât numărul afișat să fie 9. **(4p.)**
- c) Scrieți 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”:  $(3, 5, 0, 3, 3, 5, 5, 5)$ .
  - a) Care este nodul cu cei mai mulți descendenți direcți (fii)? (3p.)
  - b) Care sunt nodurile frunză ale acestui graf? (3p.)
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 în ordine lexicografică toate cuvintele de câte patru litere din mulțimea {**d, a, n, s**}, astfel încât în niciun cuvânt să nu existe două litere alăturate identice. Știind că primele trei cuvinte generate sunt, în ordine, **ada**d, **ada**n și **ada**s, care va fi ultimul cuvânt obținut? **(4p.)**
- a. **snns**                      b. **nsns**                      c. **snsn**                      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**, în ordine crescătoare, toate valorile distincte obținute ca sumă de două elemente distincte aflate pe prima linie a fișierului **INTRARE.TXT**.

**Exemplu:**

| <b>INTRARE.TXT</b> | <b>IESIRE.TXT</b> |
|--------------------|-------------------|
| 1 4 3 2            | 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, (**x**≤**y**), 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.)**