

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2009**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**  
**Specializarea Matematică-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.)**

- |                                            |                                                 |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>a.</b> <b><code>x%10+y%10==0</code></b> | <b>b.</b> <b><code>y%10==x%10</code></b>        |
| <b>c.</b> <b><code>x+y%10==0</code></b>    | <b>d.</b> <b><code>(x%10+y%10)%10==0</code></b> |

**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.)**

- 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.)**

```
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
```

**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 3 noduri și 3 muchii? **(4p.)**

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| a. este conex            | b. are două noduri izolate |
| c. nu poate avea cicluri | d. are un nod izolat       |

**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 arbore? **(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 două numere naturale  $n$  și  $a$  ( $2 < n < 25$ ,  $0 < a < n$ ) și construiește în memorie o matrice cu  $n$  linii și  $n$  coloane numerotate de la 1 la  $n$ , formată numai din valori 0, 1 și 2 astfel încât: elementele aflate pe linia  $a$  sunt egale cu 0, cele de deasupra liniei  $a$  sunt egale cu 1, iar elementele aflate sub linia  $a$  sunt egale cu 2 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  $n=5$ ,  $a=4$  se construiește în memorie și se afișează matricea alăturată. **(10p.)**

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

**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 cuvintele de câte patru litere distincte din mulțimea {**d, a, n, s**}. Știind că primul cuvânt generat este **dans**, iar al doilea este **dasn**, care va fi al treilea cuvânt obținut? **(4p.)**
- a. **dnas**                      b. **dsan**                      c. **dnsa**                      d. **dsna**

**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)
    {
        f(x/3);
        printf("%d",x%3+1); | cout<<x%3+1;
    }
}
```
3. Fișierul text **INTRARE.TXT** conține pe prima linie o valoare naturală **n** ( $1 < n < 100$ ), iar pe a doua linie, separate prin câte un spațiu, **n** numere naturale distincte, cu cel mult patru cifre. Scrieți un program C/C++ care creează fișierul text **IESIRE.TXT** și scrie în el, pe prima linie, separate prin spațiu, toate valorile obținute ca sumă de două elemente distincte aflate pe linia a doua în fișierul **INTRARE.TXT**.  
**Exemplu:** dacă fișierul **INTRARE.TXT** are următorul conținut:
- ```
4
1 4 3 2
```
- atunci fișierul **IESIRE.TXT** va conține numerele:
- ```
5 4 3 7 6 5
```
- (nu neapărat în această ordine) **(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 funcției **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, ( $x \leq y$ ), 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.)**