

**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. Care dintre următoarele instrucțiuni C/C++ atribuie variabilei întregi **t** valoarea -1 dacă și numai dacă variabilele întregi **a** și **b** sunt nenule și au semne diferite? **(4p.)**
- a. **if ((a>0) || (b<0)) t=-1;**                      b. **if ((a>0)&&(b<0)) t=-1;**  
c. **if (a\*b<0) t=-1;**                              d. **if (a\*b>0) t=-1;**

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

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

S-a notat cu **x%y** restul împărțirii numărului natural **x** la numărul natural nenul **y**.

- a) Scrieți valorile care se vor afișa în urma executării algoritmului dacă se citesc numerele **a=105**, **b=118** și **k=7**. **(6p.)**

- b) Dacă pentru **k** se citește valoarea 7, iar pentru **a** valoarea 2009, scrieți cea mai mare valoare care se poate citi pentru variabila **b**, astfel încât numărul afișat să fie -1. **(4p.)**

- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește a, b, k  
    (numere naturale)  
  
t ← a  
p ← 0  
cât timp t ≤ b execută  
    dacă k = t % 10 atunci  
        scrie t  
        p ← 1  
    ■  
    t ← t + 1  
    ■  
dacă p = 0 atunci  
    scrie -1  
    ■
```

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

**Subiectul II (30 de puncte)**

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

1. Enumerați nodurile cu grad impar ale grafului neorientat cu 6 noduri numerotate de la 1 la 6 și muchiile [1,6], [2,1], [2,6], [3,2], [3,4], [3,6], [4,5], [4,6], [6,5].

**(4p.)**

- a. 2 3 4 6      b. 1 3 5      c. 2 4 6      d. 1 3 5 6

2. Ce memorează variabila **s**, de tip șir de caractere, după executarea instrucțiunilor de mai jos?

```
strncpy(s,"informatica",strlen("2008"));  
s[strlen("2008")]='\0';  
strcat(s,"BAC");
```

**(4p.)**

- a. info      b. infoBAC      c. BACinfo      d. InformaticaBAC

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

3. Se consideră un arbore cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, reprezentat prin matricea de adiacență dată alăturat. Scrieți toate nodurile care pot fi alese ca rădăcină a arborelui astfel încât acesta să aibă un număr par de frunze.

0	1	0	0	0	1
1	0	1	1	1	0
0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0

**(6p.)**

4. În secvența alăturată, **i**, **j** și **n** sunt variabile întregi iar **T** este o matrice pătratică formată din **n** linii și **n** coloane numerotate de la 1 la **n**. Care va fi valoarea expresiei  $T_{1,5} + T_{2,4} + T_{3,3} + T_{4,2} + T_{5,1}$  în urma executării secvenței?

**(6p.)**

```
pentru i ← 1,5 execută  
    pentru j ← 1,5 execută  
        dacă (i+j)%3=0 atunci  
             $T_{i,j} \leftarrow [(i+j)/3]$   
        altfel  
             $T_{i,j} \leftarrow i-j$ 
```

5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** ( $1 \leq n \leq 20$ ), elementele unei matrice cu **n** linii și **n** coloane, numere întregi din intervalul  $[-100, 100]$ , construiește în memorie matricea și apoi afișează pe ecran diferența **m1-m2**, unde **m1** este media aritmetică a elementelor strict pozitive ale matricei, situate deasupra diagonalei principale, iar **m2** este media aritmetică a elementelor strict pozitive ale matricei, situate sub diagonala principală, ca în exemplu. Cele două medii se consideră egale cu 0 dacă nu există valori strict pozitive în zonele corespunzătoare.

**Exemplu:** pentru **n=4** și matricea alăturată se afișează valoarea **0.25** (**m1=2.75**, calculată din elementele aflate deasupra diagonalei principale, marcate cu chenar, și **m2=2.5**, calculată din elementele subliniate).

-1	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span>	-4	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</span>
0	6	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>
<u>2</u>	<u>4</u>	<u>2</u>	0
<u>3</u>	-5	<u>1</u>	-3

**(10p.)**

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. La un bal mascat, magazia școlii pune la dispoziția elevilor 10 pelerine, 10 măști și 10 pălării divers colorate. Algoritmul de generare a tuturor posibilităților de a obține un costum format dintr-o pălărie, o mască și o pelerină este similar cu algoritmul de generare a : **(4p.)**
- a. elementelor produsului cartezian                      b. aranjamentelor  
c. permutărilor    d. submulțimilor

**Scrieți pe foaia de examen răspunsul la următoarea întrebare:**

2. Se consideră subprogramul **f**, definit alăturat. Ce se afișează la apelul **f('a');**? **(6p.)**
- ```
void f(char c)
{
    if (c != 'e')
    {
        f(c+1);
        cout<<c; | printf("%c",c);
    }
}
```
3. Scrieți definiția completă a subprogramului **f**, care primește prin intermediul parametrului **n** un număr natural nenul ( $2 \leq n \leq 200$ ), iar prin intermediul parametrului **a** un tablou unidimensional care conține **n** valori întregi, fiecare dintre aceste valori întregi având cel mult patru cifre. Subprogramul returnează valoarea 1 dacă diferența dintre elementul maxim și elementul minim din tablou este mai mare decât 1000, altfel valoarea returnată va fi 0. **(10p.)**
4. Fișierul text **bac.txt** conține pe mai multe rânduri cel mult 50000 de numere naturale, numerele aflate pe același rând fiind separate prin câte un spațiu. Fiecare număr are cel mult 4 cifre.
- a) Scrieți un program C/C++ care, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie folosit, determină numărul din fișier care are cei mai mulți divizori. În cazul în care există mai multe valori în fișier care au număr maxim de divizori, programul va afișa cea mai mică dintre acestea. **(6p.)**
- Exemplu:** dacă fișierul conține valorile 23 12 100 36 atunci se va afișa 36, pentru că atât 100 cât și 36 au număr maxim de divizori, dar 36 este cel mai mic.
- b) Descrieți succint, în limbaj natural, algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**