

**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. Variabila **x** este de tip real. Care dintre următoarele expresii C/C++ are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul real memorat în variabila **x** aparține intervalului (5, 8]? **(4p.)**

- |   |   |
|---|---|
| a. <b>(x&lt;8) &amp;&amp; (x&gt;=5)</b> | b. <b>(x&lt;=8)    (x&gt;5)</b>         |
| c. <b>(x&gt;8)    (x&lt;=5)</b>         | d. <b>(x&lt;=8) &amp;&amp; (x&gt;5)</b> |

**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 întreg **x** la numărul întreg nenul **y** și cu **[a]** partea întreagă a numărului real **a**.

- a) Scrieți valoarea care se va afișa dacă se citește **n=103456**. **(6p.)**

- b) Scrieți toate numere naturale **impare**, distincte, fiecare având **exact** două cifre, care pot fi citite pentru variabila **n** astfel încât să se afișeze valoarea 3. **(4p.)**

- c) 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.)**

- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.

```
citește n (număr natural)
z ← 0
p ← 1
cât timp n > 0 execută
    c ← n % 10
    n ← [n / 10]
    dacă c % 3 = 0 atunci
        z ← z + p * (9 - c)
        p ← p * 10
scrie z
```

**(10p.)**

**Subiectul II (30 de puncte)**

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

1. Se consideră o coadă în care inițial au fost introduse, în această ordine, elementele cu valorile 1 și 2: 

1	2
---	---

. Se notează cu **AD(x)** operația prin care se adaugă elementul cu valoarea **x** în coadă și cu **EL** operația prin care se elimină un element din coadă. Câte elemente va conține coada în urma executării secvenței de operații: **AD(4);EL;EL;AD(5);EL;AD(3)?** **(4p.)**

a. 3                                      b. 1                                      c. 2                                      d. 5

2. Care este numărul maxim de componente conexe pe care le poate avea un graf neorientat cu 20 noduri și 12 muchii? **(4p.)**

a. 6                                      b. 12                                      c. 10                                      d. 15

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

3. În declarația alăturată, câmpurile **x** și **y** ale înregistrării pot memora coordonatele carteziene ale unui punct din planul **xOy**. Scrieți o secvență de instrucțiuni prin executarea căreia se calculează și se afișează pe ecran distanța dintre două puncte ale căror coordonate sunt memorate de variabilele **A** și **B**. **(6p.)**

```
struct punct
{
    float x,y;
} A,B;
float d;
```

4. Pentru arborele reprezentat prin vectorul "de tați" **T=(6,6,5,0,6,4,4,7)**, scrieți care este nodul cu cei mai mulți fii și care sunt frunzele arborelui. **(6p.)**

5. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură două numere naturale nenule **n** și **m** ( $2 \leq m \leq 10$ ,  $2 \leq n \leq 10$ ) și care construiește în memorie și apoi afișează o matrice **A** cu **n** linii (numerotate de la 1 la **n**) și **m** coloane (numerotate de la 1 la **m**) cu proprietatea că fiecare element **A<sub>i,j</sub>** memorează cea mai mică dintre valorile indicilor **i** și **j** ( $1 \leq i \leq n$ ,  $1 \leq j \leq m$ ). Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.

**Exemplu:** pentru **n=4** și **m=5** se va afișa matricea alăturată.

**(10p.)**

1	1
1	2
1	2
1	2
1	2

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine lexicografică cuvintele de câte patru litere din mulțimea  $A=\{a,b,c,d\}$ , cuvinte care nu conțin două vocale alăturate. Primele trei cuvinte generate sunt, în ordine: **abab**, **abac**, **abad**. Care este cel de-al șaselea cuvânt generat? **(4p.)**
- a. **abbb**                      b. **abbc**                      c. **abba**                      d. **abbd**

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

2. Pentru definiția de mai jos a subprogramului **f**, ce se afișează ca urmare a apelului **f(121,1);**? **(6p.)**

```
//C
void f(long n, int i)
{ if(n==0) printf("%d",i);
  if(n%3>0) f(n/3,i+1);
}
```

```
//C++
void f(long n, int i)
{ if(n==0) cout<<i;
  if(n%3>0) f(n/3,i+1);
}
```

3. Fișierul text **bac.txt** conține, pe o singură linie, cel mult 1000 de numere naturale nenule cu cel mult 4 cifre fiecare, numerele fiind separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul **n** ( $n \leq 999$ ) și numerele din fișierul **bac.txt** și care afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, toate numerele din fișier care sunt divizibile cu **n**. Dacă fișierul nu conține niciun astfel de număr, atunci se va afișa pe ecran mesajul **NU EXISTA**.

**Exemplu:** dacă fișierul **bac.txt** conține numerele: 3 100 40 70 25 5 80 6 3798, pentru **n=10** atunci pe ecran se va afișa: 100 40 70 80 **(10p.)**

4. Subprogramul **sub**, cu trei parametri, primește prin intermediul parametrilor:
- **v** un tablou unidimensional cu cel mult 100 de componente ce memorează numere întregi de cel mult 4 cifre fiecare;
  - **n** un număr natural nenul mai mic sau egal cu 100 ce reprezintă numărul efectiv de componente ale tabloului primit prin intermediul parametrului **v**;
  - **a** un număr întreg cu cel mult 4 cifre.

Subprogramul **sub** returnează numărul componentelor tabloului primit prin intermediul parametrului **v** ale căror valori sunt egale cu valoarea parametrului **a**.

**Exemplu:** pentru valorile **n=5**, **v=(1,21,9,21,403)**, **a=21** ale parametrilor, în urma apelului, subprogramului **sub** va returna valoarea 2.

**a) Scrieți definiția completă a subprogramului **sub**.** **(4p.)**

**b) Scrieți un program C/C++ care să citească de la tastatură un număr natural nenul **n** ( $n \leq 100$ ) și **n** numere întregi, fiecare având cel mult 4 cifre, și care, folosind apeluri utile ale subprogramului **sub**, să afișeze pe ecran mesajul **DA** dacă oricare două dintre cele **n** numere citite sunt distincte două câte două, sau mesajul **NU** în caz contrar.**

**Exemplu:** pentru **n=6** și cele **n** numere citite de la tastatură: 47 183 69 8 134 -56

se va afișa pe ecran mesajul **DA** **(6p.)**