

**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 întreagă **x** memorează un număr natural cu **exact 4** cifre. Care dintre următoarele instrucțiuni C/C++ determină, în urma executării, eliminarea cifrei sutelor numărului memorat de variabila **x**? **(4p.)**

- |  |   |
|--|---|
| <b>a. <math>x = x \% 10 + x / 10 + x / 1000</math>;</b>    | <b>b. <math>x = x \% 1000 * 100 + x / 100</math>;</b> |
| <b>c. <math>x = x \% 1000 + x \% 100 + x \% 10</math>;</b> | <b>d. <math>x = x / 1000 * 100 + x \% 100</math>;</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 ce valoare se va afișa dacă pentru **x** se citește numărul **1234**. **(6p.)**
- b)** Scrieți cea mai mare valoare formată din exact 4 cifre distincte, care poate fi citită pentru variabila **x**, astfel încât algoritmul să afișeze un număr format din toate cifrele lui **x**, dar în ordine inversă. **(4p.)**
- c)** Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura repetitivă cu test final cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**
- d)** Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește x
    (număr natural nenul)
z ← 0
repetă
    c ← x%10
    dacă c%2≠0 atunci
        z←z*10+c-1
    altfel
        z←z*10+c
    ■
    x ← [x/10]
până când x = 0
scrie z
```

**Subiectul II (30 de puncte)**

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

1. Considerăm declararea alăturată folosită pentru a memora numele, prenumele și media unui elev. Care dintre expresiile de mai jos are ca valoare prima literă a numelui unui elev ale cărui informații sunt memorate în variabila **p**? **(4p.)**

```
struct elev{  
    char nume[10],prenume[20];  
    float medie;  
}p;
```

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| a. <b>p.nume[1]</b> | b. <b>p.nume[0]</b> |
| c. <b>p.nume</b>    | d. <b>nume[1]</b>   |

2. Se consideră un graf neorientat cu 5 noduri și 9 muchii. Care dintre următoarele șiruri de numere pot fi gradele nodurilor grafului? **(4p.)**

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| a. <b>4, 2, 6, 4, 2</b> | b. <b>2, 2, 1, 2, 2</b> |
| c. <b>1, 1, 1, 1, 1</b> | d. <b>4, 3, 3, 4, 4</b> |

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

3. În secvența alăturată, variabila **a** memorează elementele unui tablou bidimensional cu 4 linii (numerotate de la 0 la 3) și 4 coloane (numerotate de la 0 la 3), iar toate celelalte variabile sunt de tip întreg. După executarea secvenței de instrucțiuni scrisă alăturat  
a) ce valoare va avea elementul **a[1][3]**? **(3p.)**  
b) care este suma elementelor de pe diagonala principală a acestui tablou? **(3p.)**

```
x=1;  
for (i=0;i<=3;i++)  
    for (j=0;j<=3;j++)  
        { if (i==j)  
            a[i][j]=2*x;  
          else  
            a[i][j]=x;  
          x=x+1;  
        }
```

4. Se consideră arborele cu rădăcină având 10 noduri, numerotate de la 1 la 10 dat prin vectorul **Tata**=(6, 0, 2, 2, 3, 3, 2, 7, 7, 9). Care este nodul rădăcină și care sunt nodurile terminale ale arborelui? **(6p.)**

5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un șir având maximum 30 de caractere și afișează pe ecran mesajul **DA** în cazul în care șirul conține numai litere și spații, iar în caz contrar afișează mesajul **NU**.

**Exemplu:** dacă se citește de la tastatură șirul:

**Ana, Bogdan au 18 ani.**

atunci programul va afișa mesajul **Nu**.

**(10p.)**

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Care este antetul corect al subprogramului `cifre`, care primește prin intermediul primului parametru, `x`, un număr natural și returnează prin intermediul celui de-al doilea parametru, `y`, suma cifrelor numărului natural `x`? **(4p.)**
- a. `void cifre(int x, int &y)`                      b. `int cifre(int x)`  
c. `void cifre(int x, int y)`                      d. `int cifre(int &x, int y)`

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

2. Se consideră un număr natural nenul, `x`, având exact 8 cifre, distincte două câte două; printre cifrele sale se găsește și cifra 0. Permutând cifrele lui `x`, se obțin alte numere naturale.
- a) Câte dintre numerele obținute, inclusiv `x`, au exact 8 cifre? **(3p.)**  
b) Câte dintre numerele obținute sunt divizibile cu 10? **(3p.)**
3. Se consideră subprogramul `divizor`, care primește prin intermediul primului parametru, `a`, un număr natural ( $1 < a < 10000$ ) și returnează cel mai mic divizor prim al numărului `a`.
- a) Scrieți în limbajul **C/C++** definiția completă a subprogramului `divizor`. **(4p.)**  
b) Fișierul text `date.in` conține pe prima linie un număr natural nenul `n` ( $n \leq 100$ ), iar pe a doua linie `n` numere naturale mai mari decât 1, separate prin câte un spațiu, fiecare număr având maximum 4 cifre. Scrieți un program **C/C++** care citește toate numerele din fișierul `date.in` și afișează pe ecran suma obținută adunând, pentru fiecare dintre cele `n` numere citite de pe a doua linie din fișier, cel mai mic divizor prim. Se vor utiliza apeluri utile ale subprogramului `divizor`.
- Exemplu:** dacă fișierul `date.in` are conținutul alăturat, se
- |                 |   |
|-----------------|---|
| 6               | 6 |
| 16 25 6 77 10 4 |   |
- (6p.)**
4. Se consideră expresia  $E(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} + \dots + a_{n-1} x + a_n$ . Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural `n` ( $n \leq 9$ ), cele `n+1` numere întregi `a0`, `a1`, `a2`, ..., `an-1`, `an`, apoi o valoare întreagă `x` ( $-9 \leq x \leq 9$ ). Programul calculează și apoi afișează pe ecran valoarea expresiei `E(x)`. **(10p.)**