

**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 **x** și **y** sunt de tip întreg, **x** memorând valoarea 4, iar **y** valoarea 2. Care dintre expresiile **C/C++** de mai jos are valoarea 0? (4p.)
- a.  **$x - y != 0$**                       b.  **$x + y > x \% y + 1$**                       c.  **$x - 2 * y == 0$**                       d.  **$!(x == 2 * y)$**

**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 valoarea care se afișează dacă pentru **a** se citește valoarea 25, iar pentru **n** se citește valoarea 6. (6p.)

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

```
citește a, n
(numere naturale)
pentru i ← 1, n execută
|   dacă i % 2 = 0 atunci
|       a ← a - i * i
|   altfel
|       a ← a + i * i
|   ■
■
scrie a
```

- c) Dacă pentru variabila **a** se citește valoarea 18, scrieți valoarea care trebuie citită pentru variabila **n**, astfel încât să se afișeze numărul 8. (6p.)
- d) Dacă se citește pentru **a** valoarea 0, cu ce instrucțiune de atribuire trebuie înlocuită atribuirea  **$a \leftarrow a - i * i$**  în algoritmul dat, astfel încât algoritmul obținut să afișeze valoarea expresiei  **$n^2$**  dacă numărul citit pentru **n** este impar și respectiv 0 dacă numărul citit pentru **n** este par. (4p.)

**Subiectul II (30 de puncte)**

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

1. Într-o listă liniară simplu înlănțuită, alocată dinamic, fiecare element reține în câmpul **ref** adresa următorului nod din listă sau **NULL** în cazul ultimului element al listei, iar în câmpul **inf** un număr întreg.  
Adresa primului element al listei este reținută în variabila **prim**, iar **p** este o variabilă de același tip cu **prim**. Ce va afișa pe ecran în urma executării secvenței de program alăturate? (6p.)
- ```
p=prim;
while ((p->inf%2==0) && (p!=NULL))
    p=p->ref;
if (p!=NULL)
    cout<<(p->inf); | printf("%d",p->inf);
else
    cout<<"NU"; | printf("NU");
```
- a. Prima valoare impară din listă, dacă aceasta există și **NU** în caz contrar.      b. Prima valoare pară din listă, dacă aceasta există și **NU** în caz contrar.
- c. Toate valorile impare din listă dacă astfel de valori există și **NU** în caz contrar.      d. Toate valorile pare din listă dacă astfel de valori există și **NU** în caz contrar.
2. Câți frați are nodul **1** din arborele cu rădăcină, cu 7 noduri, numerotate de la **1** la **7**, având următorul vector "de tați": **(5, 1, 5, 1, 0, 7, 5)**? (4p.)
- a. 3                              b. 1                              c. 0                              d. 2

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

3. Ce se va afișa pe ecran în urma executării secvenței de program alăturate, în care variabila **s** memorează un șir cu cel mult **10** caractere, iar variabila **i** este de tip întreg? (4p.)
- ```
i=0; char s[11]="abaemeiut";
cout<<strlen(s); | printf("%d",strlen(s));
while (i<strlen(s))
    if (strchr("aeiou",s[i])!=NULL)
        { strcpy(s+i,s+i+1); i=i+1; }
    else
        i=i+2;
cout<<" "<s; | printf(" %s",s);
```
4. Se consideră graful neorientat cu 8 noduri, numerotate de la **1** la **8**, și muchiile **[1,2]**, **[1,6]**, **[1,7]**, **[2,3]**, **[2,6]**, **[3,6]**, **[3,4]**, **[4,5]**, **[4,8]**, **[5,6]**, **[7,8]**. Care este gradul minim al unui nod din acest graf? Care sunt nodurile care au acest grad minim? (6p.)
5. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural cu exact **5** cifre și construiește în memorie o matrice cu **6** linii și **6** coloane, numerotate de la **1** la **6**, formată astfel:
- elementele aflate pe diagonala principală sunt toate nule;
  - elementele de pe linia **1**, aflate deasupra diagonalei principale precum și elementele de pe coloana **1**, aflate sub diagonala principală au toate valoarea egală cu cifra unităților numărului citit;
  - elementele de pe linia **2**, aflate deasupra diagonalei principale precum și elementele de pe coloana **2**, aflate sub diagonala principală au toate valoarea egală cu cifra zecilor numărului citit, și așa mai departe, ca în exemplu.
- Matricea astfel construită va fi afișată pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.
- Exemplu:** dacă se citește numărul **28731** matricea construită va fi cea scrisă alăturat. (10p.)
- |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 1 | 3 | 0 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 1 | 3 | 7 | 0 | 8 | 8 | 8 |
| 1 | 3 | 7 | 8 | 0 | 2 | 2 |
| 1 | 3 | 7 | 8 | 2 | 0 | 0 |

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Câte numere cu exact două cifre pot fi construite folosind doar cifre pare distincte? (4p.)  
a. 12                                      b. 16                                      c. 20                                      d. 25

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

2. Pentru funcțiile **f** și **g** definite mai jos, scrieți care este rezultatul returnat la apelul **g(11)**. Dar rezultatul returnat la apelul **f(6)**? (6p.)

```
long g(long x)
{ if (x>9)
    return (x/10 + x%10);
  else
    return x;
}
```

```
long f(int c)
{ if (c<1)
    return 1;
  else
    return g(c+f(c-1));
}
```

3. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural **n** ( $n \leq 32000$ ) și afișează pe ecran numărul natural din intervalul închis **[1, n]** care are cei mai mulți divizori. Dacă există mai multe numere cu această proprietate se va afișa cel mai mic dintre ele.

**Exemplu:** pentru **n=20** se va afișa valoarea **12** (**12**, **18** și **20** au câte **6** divizori, iar **12** este cel mai mic dintre ele). (10p.)

4. În fișierul text **BAC.IN** se găsesc, pe o singură linie, separate prin câte un spațiu, mai multe numere naturale de cel mult **6** cifre fiecare. Se cere să se determine și să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, ultimele **două** numere impare (nu neapărat distincte) din fișierul **BAC.IN**. Dacă în fișier se găsește un singur număr impar sau niciun număr impar se va scrie pe ecran mesajul **Numere insuficiente**.

**Exemplu:** dacă fișierul **BAC.IN** conține valorile: **12 15 68 13 17 90 31 42** se va afișa **17 31**.

a) Descrieți în limbaj natural un algoritm eficient din punct de vedere al spațiului de memorie și al timpului de executare, pentru rezolvarea acestei probleme, explicând în ce constă eficiența acestuia. (4p.)

b) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului descris. (6p.)