

**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. Variabila întreagă **n** memorează un număr natural, cu cel puțin două cifre. Care dintre instrucțiunile C/C++ de mai jos determină înlocuirea cu 0 a ultimei cifre a numărului memorat în variabila **n**? (4p.)
- a. **`n=n*(n%10);`**      b. **`n=n/10;`**      c. **`n=n-n%10;`**      d. **`n=n-n/10;`**

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

S-a notat cu  **$x \div y$**  restul împărțirii numărului natural **x** la numărul natural nenul **y**, iar cu **[z]** partea întreagă a numărului real **z**.

- a) Scrieți valorile care se vor afișa dacă se citesc, în ordine, numerele 7 și 5. (6p.)
- b) Dacă **n=11**, scrieți cea mai mică valoare care poate fi citită pentru **k** astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze, în ordine, toate numerele naturale din intervalul închis **[1,11]**. (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 **pentru...execută** cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

```
citește n, k
(numere naturale nenule)

pentru i ← 1, n execută
    dacă [i/k]=0 atunci
        scrie i
        k ← k-1
    altfel
        scrie i%k
■
```

**Subiectul II (30 de puncte)**

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

1. În declarația alăturată, variabila `p` memorează în câmpul `x` abscisa, iar în câmpul `y` ordonata unui punct din planul `xOy`. Dacă punctul se află chiar în originea axelor, care dintre expresiile de mai jos are valoarea `true`? (4p.)
- a. `(p.x==0)&&(p.y==0)`

b. `(x.p==0)&&(y.p==0)`

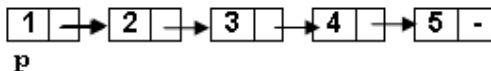
c. `p==0`

d. `(p(x)==0)&&(p(y)==0)`

```
struct  
{float x;  
  float y;} p;
```
2. Ce valoare are variabila `s` de tip șir de caractere după executarea instrucțiunilor de mai jos? (4p.)
- ```
strncpy(s, strstr("examen", "am"), 4); s[4]='\0';
```
- a. `amen`                      b. `exam`                      c. `menn`                      d. `men`

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

3. Scrieți matricea de adiacență a arborelui cu rădăcină, cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, definit prin următorul vector "de tați": (0, 1, 1, 1, 3, 3). (6p.)
4. Fiecare element al unei liste simplu înlănțuite, alocată dinamic, reține în câmpul `nr` un număr întreg, iar în câmpul `urm` adresa următorului element din listă sau `NULL` dacă nu există un element următor. Ce valori au variabilele întregi `a` și `b` după executarea secvenței alăturate, dacă variabila `p` reține adresa primului element al listei de mai jos, iar variabila `q` este de același tip cu `p`? (6p.)



```
q=p;  
a=p->urm->nr;  
while (q->urm->urm!=NULL)  
{  
  q=q->urm;  
  q->urm->nr=q->nr+q->urm->nr;  
}  
b=q->nr;
```

5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural `n` ( $1 \leq n \leq 10$ ) apoi construiește în memorie o matrice cu  $2 \cdot n$  linii și  $2 \cdot n$  coloane, numerotate de la 1 la  $2 \cdot n$ , astfel încât parcurgând doar liniile impare ale matricei de sus în jos și fiecare linie impară de la stânga la dreapta se obțin în ordine strict crescătoare toate numerele impare cuprinse în intervalul  $[1, 4 \cdot n^2]$ , iar parcurgând doar liniile pare ale matricei de sus în jos și fiecare linie pară de la dreapta la stânga se obțin în ordine strict crescătoare toate numerele pare cuprinse în intervalul  $[1, 4 \cdot n^2]$ , ca în exemplu.
- Programul afișează pe ecran matricea obținută, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.
- Exemplu:** pentru `n=2` se obține matricea alăturată. (10p.)

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1  | 3  | 5  | 7  |
| 8  | 6  | 4  | 2  |
| 9  | 11 | 13 | 15 |
| 16 | 14 | 12 | 10 |

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. La examenul de bacalaureat, un elev primește un test format dintr-un subiect de tip I, unul de tip II și unul de tip III. Stiind că pentru fiecare tip de subiect sunt elaborate exact 100 de variante, algoritmul de generare a tuturor posibilităților de a forma un test este similar cu algoritmul de generare a:
- (4p.)**
- a. elementelor produsului cartezian                      b. aranjamentelor  
c. permutărilor                                                      d. submulțimilor

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

2. Se consideră subprogramul `f`, definit alăturat. Ce se afișează la apelul `f(4)`? **(6p.)**
- ```
void f(int n)
{
    cout<<"*"; | printf("*");
    if(n>2)
    {
        f(n-1);
        cout<<"#"; | printf("#");
    }
}
```
3. Scrieți definiția completă a subprogramului `numar`, cu trei parametri, care primește prin intermediul parametrului `n` un număr natural format din cel mult 9 cifre, iar prin intermediul parametrilor `c1` și `c2` câte o cifră nenulă; subprogramul returnează numărul obținut prin înlocuirea în numărul primit prin parametrul `n` a fiecărei apariții a cifrei `c1` cu cifra `c2`. Dacă `c1` nu apare în `n`, subprogramul returnează valoarea `n`.  
**Exemplu:** pentru `n=12445`, `c1=4` și `c2=7` valoarea returnată va fi 12775. **(10p.)**
4. Fișierul text `bac.txt` conține cel puțin două și cel mult 1000 de numere naturale distincte, dintre care cel puțin două sunt pare. Numerele sunt separate prin câte un spațiu și fiecare dintre ele are cel mult 9 cifre.
- a) Scrieți un program C/C++ care determină cele mai mari două numere pare din fișier, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat. Cele două numere vor fi afișate pe ecran, în ordine descrescătoare, separate printr-un spațiu.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele: 5123 8 6 12 3 se va afișa: 12 8 **(6p.)**
- b) Descrieți succint, în limbaj natural, algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**