

**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. Variabilele întregi  $n$  și  $m$  memorează numere naturale nenule **pare**, iar  $n < m$ . Care dintre expresiile C/C++ de mai jos are valoarea egală cu numărul de valori impare din intervalul închis  $[n, m]$  ? **(4p.)**
- a.  $(m-n)/2+1$       b.  $m/2-n/2$       c.  $(m-n)/2-1$       d.  $m\%2-n\%2$

**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  $y$ , iar cu  $[z]$  partea întreagă a numărului real  $z$ .

- a) Scrieți ce se afișează dacă numărul citit este  $n=9458$ . **(6p.)**
- b) Scrieți cea mai mare valoare cu exact 3 cifre, care poate fi citită pentru  $n$  astfel încât să se afișeze, în această ordine, numerele 9 7. **(4p.)**
- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent celui dat în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

```
citește n
      (număr natural,  $n > 1$ )
ok ← 0
cât timp  $n > 0$  execută
|   c ←  $n \% 10$ 
|   dacă  $c \% 2 = 1$  atunci
|       ok1 ← 1
|   altfel
|       ok1 ← 0
|   ■
|   dacă ok1 = 1 atunci
|       scrie c, ' '
|   ok ← 1
|   ■
|   n ←  $[n / 10]$ 
|   ■
dacă ok = 0 atunci
|   scrie "nu"
|   ■
```

**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 graful orientat cu vârfurile numerotate de la 1 la 7 și arcele  $(1,2)$ ,  $(1,7)$ ,  $(2,3)$ ,  $(3,2)$ ,  $(3,4)$ ,  $(4,3)$ ,  $(5,4)$ ,  $(5,6)$ ,  $(6,4)$ ,  $(7,6)$ . Câte noduri cu gradul extern par există în graful dat? **(4p.)**
- a. 3                      b. 2                      c. 4                      d. 0
2. Un arbore cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, este memorat cu ajutorul vectorului „de tați”  $t=(9,3,4,7,3,9,0,7,2)$ . Lungimea celui mai lung lanț elementar care pornește din rădăcină este: **(4p.)**
- a. 1                      b. 5                      c. 3                      d. 4

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

3. Scrieți secvența de program C/C++ care citește de la tastatură numele, prenumele și salariul unei persoane, memorate de variabila  $p$ , declarată alăturat. **(6p.)**
- ```
struct persoana
{
    char nume[40];
    char prenume[40];
    int salariu;
}p;
```
4. Se consideră un graf neorientat cu 5 noduri, în care nodurile au următoarele grade: 1, 2, 1, 1, 1. Știind că graful are două componente conexe, scrieți matricea de adiacență a acestuia. **(6p.)**
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $1 \leq n \leq 10$ ) și  $n^2$  numere întregi mai mici decât 32000, reprezentând elementele unui tablou bidimensional  $A$  cu  $n$  linii și  $n$  coloane și apoi  $n^2$  numere întregi mai mici decât 32000 reprezentând elementele unui tablou bidimensional  $B$  cu  $n$  linii și  $n$  coloane. Programul construiește în memorie și afișează pe ecran tabloul  $C$ , cu  $n$  linii și  $n$  coloane, construit după regulile de mai jos, ca în exemplu:
- elementele de deasupra diagonalei principale sunt comune cu ale matricei  $A$ , situate pe aceleași poziții
  - elementele de pe diagonala principală sunt egale cu cel mai mic dintre elementele situate pe aceleași poziții în matricele  $A$  și respectiv  $B$
  - elementele situate sub diagonala principală sunt egale cu ale matricei  $B$ , situate pe aceleași poziții
- Fiecare linie a matricei se afișează pe câte o linie a ecranului, iar elementele de pe aceeași linie sunt separate prin câte un spațiu. **(10p.)**

**Exemplu:** pentru  $n=4$  și matricea  $A$ :

|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| 1 | 2  | 3  | 4  |
| 5 | 6  | 7  | 8  |
| 9 | 15 | 11 | 12 |
| 1 | 8  | 7  | 5  |

și matricea  $B$ :

|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| 9 | 12 | 3  | 6  |
| 8 | 2  | 6  | 5  |
| 4 | 10 | 60 | 12 |
| 0 | 9  | 5  | 3  |

se obține matricea  $C$ :

|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| 1 | 2  | 3  | 4  |
| 8 | 2  | 7  | 8  |
| 4 | 10 | 11 | 12 |
| 0 | 9  | 5  | 3  |

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Folosind cifrele  $\{1, 2, 3\}$  se generează, în ordinea crescătoare a valorii, toate numerele impare formate din trei cifre distincte. Astfel se obțin, în ordine, numerele: 123, 213, 231, 321. Folosind aceeași metodă, se generează numerele impare formate din patru cifre distincte din mulțimea  $\{1, 2, 3, 4\}$ . Care va fi al 2-lea număr generat ? **(4p.)**
- a. 1423                      b. 1243                      c. 4321                      d. 1234

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

2. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, scrieți ce valoare are **f(21)**. Dar **f(30)**? **(6p.)**
- ```
int f(int x)
{
    if(x==20) return 20;
    else if(x%2==1)
        return 1+f(x-1);
    else
        return 2+f(x-1);
}
```
3. Scrieți programul **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural **n** ( $1 \leq n \leq 100$ ), un șir de câte **n** numere întregi, cu cel mult 5 cifre fiecare, notat  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ , apoi un al doilea șir de **n** numere întregi, cu cel mult 5 cifre fiecare, notat  $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$ . Programul construiește în memorie și afișează pe ecran un șir **C** format din **n** numere calculate astfel:  $c_i = a_i - b_i$ , pentru  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ . Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu.
- Exemplu:** pentru  $n=4$  și numerele 2, 3, 7, 8 respectiv 4, 3, 1, 8 se afișează:
- (10p.)**
4. Se consideră subprogramul **CMMDC** care primește prin cei doi parametri, **x** și **y**, două numere naturale ( $1 \leq x \leq 10000$ ,  $1 \leq y \leq 10000$ ) și returnează cel mai mare divizor comun al lor.
- a) Scrieți numai antetul subprogramului **CMMDC**. **(4p.)**
- b) Fișierul text **NUMERE.IN** conține, pe fiecare linie, câte două numere naturale nenule mai mici sau egale decât 10000, despărțite printr-un spațiu, reprezentând numitorul și numărătorul câte unei fracții. Scrieți un program **C/C++** care, pentru fiecare linie **k** din fișierul **NUMERE.IN**, citește numitorul și numărătorul fracției de pe această linie și scrie în fișierul text **NUMERE.OUT**, tot pe linia **k**, numitorul și numărătorul acestei fracții, adusă la forma ireductibilă, ca în exemplu. Se vor utiliza apeluri utile ale subprogramului **CMMDC**. **(6p.)**

<b>Exemplu:</b> dacă fișierul	12 14	atunci fișierul	6 7
<b>NUMERE.IN</b> are conținutul	11 12	<b>NUMERE.OUT</b> va avea	11 12
alăturat:	2 2	următorul conținut:	1 1
	4 8		1 2