

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2008**  
**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 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 vârfuri din graful dat au gradul extern impar? (4p.)  
a. 4                                      b. 3                                      c. 1                                      d. 2
2. Un arbore cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, este memorat cu ajutorul vectorului „de tați”  $t = (9, 3, 4, 7, 3, 9, 0, 7, 2)$ . Care este numărul minim de muchii care trebuie eliminate pentru ca lungimea celui mai lung lanț, format din noduri distincte, cu o extremitate în rădăcină să fie 3? (4p.)  
a. 4                                      b. 3                                      c. 2                                      d. 5

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

3. Variabila **s** reține un șir de caractere format din cel puțin 2 și cel mult 30 de litere mici ale alfabetului englez. Scrieți secvența de program **C/C++** care afișează pe ecran primul și ultimul caracter al șirului **s**. (6p.)
4. Variabila **a** memorează un tablou bidimensional, cu 4 linii și 4 coloane, cu elemente numere naturale de cel mult 2 cifre fiecare. Scrieți secvența de program **C/C++** care afișează pe ecran produsul numerelor de pe diagonala principală a tabloului. (6p.)
5. O listă liniară simplu înlanțuită, alocată dinamic, reține în câmpul **info** al fiecărui element câte un număr natural din intervalul  $[1, 10000]$ , iar în câmpul **adr**, adresa elementului următor din listă. Considerand lista creată și că adresa primului element este reținută în variabila **prim**, să se scrie declarațiile de tipuri și date necesare și secvența de program **C/C++** care afișează pe ecran numerele memorate în listă, care sunt pătrate perfecte.

**Exemplu:** pentru lista



se vor afișa numerele 25 și 16.

(10p.)

**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 5-lea număr generat ? (4p.)
- a. 2413                      b. 1423                      c. 2431                      d. 3241

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

2. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, scrieți ce valoare are **f(100)**. (6p.)
- ```
int f(int x)
{ if(x==50) return 1;
  else
    return 2+f(x-1);
}
```
3. Scrieți programul **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural **n** ( $1 \leq n \leq 100$ ) și două șiruri de câte **n** numere întregi cu cel mult 2 cifre **a1, a2, ..., an** și **b1, b2, ..., bn**. Programul afișează pe ecran suma acelor numere din șirul **b** care sunt strict mai mici decât media aritmetică a tuturor numerelor pare din șirul **a**.
- Exemplu:** pentru **n=4** și numerele 2, 3, 7, 8 respectiv 44, 3, 1, 8 se afișează valoarea 4 pentru că numerele 3 și 1 sunt mai mici decât media aritmetică a numerelor pare din șirul **a**, care este 5. (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 pe această linie și scrie în fișierul text **NUMERE.OUT**, tot pe linia **k**, numitorul și numitorul acestei fracții, adusă la forma ireductibilă, ca în exemplu. Se vor utiliza apeluri utile ale subprogramului **CMMDC**. (6p.)
- Exemplu:** dacă fișierul **NUMERE.IN** are conținutul alăturat:
- |       |                           |       |
|-------|---------------------------|-------|
| 12 14 | atunci fișierul           | 6 7   |
| 11 12 | <b>NUMERE.OUT</b> va avea | 11 12 |
| 2 2   | următorul conținut:       | 1 1   |
| 4 8   |                           | 1 2   |