

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 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)

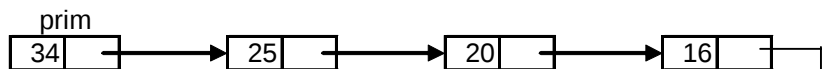
Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera care corespunde răspunsului corect.

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 rădăcină, 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 noduri ce trebuie eliminate pentru ca lungimea celui mai lung lanț elementar, cu o extremitate în rădăcină, să fie 3 și subgraful obținut să fie tot arbore? (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, numerotate de la 1 la 4, 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 înlănțuită, 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 sau **NULL** dacă nu există un element următor. Considerând 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. (10p.)

Exemplu: pentru lista



se vor afișa numerele **25 și 16**.

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(51)**. Dar **f(100)**? **(6p.)**
- ```
int f(int x)
{ if(x==50) return 1;
 else
 return 2+f(x-1);
}
```

2. Scrieți programul **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural **n** ( $1 \leq n \leq 100$ ), apoi un șir de **n** numere întregi, cu cel mult **2** cifre fiecare, notat **a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, a<sub>3</sub>, ..., a<sub>n</sub>**, apoi un al doilea șir de **n** numere întregi, cu cel mult **2** cifre fiecare, notat **b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>, ..., b<sub>n</sub>**. Fiecare șir conține atât valori pare, cât și impare. 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 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 <b>NUMERE.IN</b> are conținutul alăturat: | <b>12 14</b><br><b>11 12</b><br><b>2 2</b><br><b>4 8</b> | atunci fișierul <b>NUMERE.OUT</b> va avea următorul conținut: | <b>6 7</b><br><b>11 12</b><br><b>1 1</b><br><b>1 2</b> |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
- BACALAUREAT 2009 - INFORMATICĂ, limbajul C/C++  
Specializarea Matematică-informatică intensiv informatică
- Subiectul III