

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 exact 4 cifre. Care dintre expresiile **C/C++** de mai jos este echivalentă cu cea alăturată? (4p.)
- | | |
|--|--|
| a. $n \% 100 / 10 \% 2 != 1$ | b. $n \% 1000 \% 2 == 0$ |
| c. $n / 100 \% 2 == 0$ | d. $n / 10 \% 10 != 1$ |

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=4576**. (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 **8 6**. (4p.)
- c) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat care să utilizeze o structură repetitivă de alt tip în locul structurii **cât timp...execută**. (6p.)

```
citește n
    (număr natural, n>1)
ok←0
cât timp n>0 execută
    c←n%10
    dacă c>5 și c%2=0 atunci
        ok1←1
    altfel
        ok1←0
    ■
    dacă ok1=1 atunci
        scrie c, ' '
        ok←1
    ■
    n←[n/10]
    ■
dacă ok=0 atunci
    scrie "nu"
    ■
```

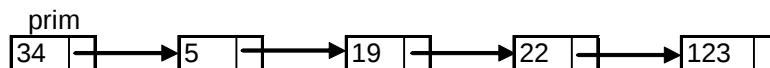
Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Se consideră graful neorientat cu nodurile numerotate de la **1** la **6** și având muchiile **[1,2], [2,3], [2,5], [2,6], [3,4], [4,5], [4,6], [5,6]**. Câte lanțuri elementare, distincte și de lungime **3** există de la nodul **1** la nodul **4** în graful dat? Două lanțuri sunt distincte dacă diferă prin cel puțin o muchie. **(4p.)**
a. **2** b. **0** c. **4** d. **3**
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)**. Mulțimea tuturor nodurilor de tip frunză este: **(4p.)**
a. **{8, 6, 1, 5}** b. **{1, 6}** c. **{8}** d. **{1, 6, 8}**

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

3. Se consideră variabila **c**, de tip **char**, care memorează o literă a alfabetului englez, diferită de **z** sau **Z**. Scrieți secvența de program **C/C++** care afișează pe ecran litera care îi urmează în alfabet.
Exemplu: dacă litera memorată este **g** se va afișa **h**. **(6p.)**
4. Variabila **a** memorează un tablou bidimensional, cu **4** linii și **4** coloane, numerotate de la **1** la **4**, ce memorează numere naturale de cel mult **2** cifre fiecare. Scrieți secvența de program **C/C++** care afișează pe ecran produsul numerelor de pe diagonala secundară 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 în listă. Considerând că lista este creată (are cel puțin două elemente) și că adresa primului element este reținută de variabila **prim** să se scrie declarațiile de tipuri și date necesare și secvența **C/C++** care afișează pe ecran produsul numerelor memorate în primul și ultimul element al listei.
Exemplu: pentru lista



se va afișa numărul **4182**.

(10p.)

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Folosind cifrele $\{3, 4, 5\}$ se generează, în ordinea crescătoare a valorii, toate numerele impare formate din trei cifre distincte. Astfel se obțin, în ordine, numerele: **345, 435, 453, 543**. Folosind aceeași metodă, se generează numerele impare formate din patru cifre distincte din mulțimea $\{2, 3, 4, 5\}$. Care va fi al 5-lea număr generat? **(4p.)**
- a. **3425** b. **2534** c. **4235** d. **3245**

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

2. Pentru definiția alăturată a subprogramului **f**, stabiliți ce valoare are **f(1)**? Dar **f(100)**? **(6p.)**
- | | |
|--|--|
| <pre>int f(int x) { if(x==0) return 1; else return 1+f(x-1); }</pre> | <pre>int f(int x) { if(x==0) return 1; else return 1+f(x-1); }</pre> |
|--|--|
3. 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 **a₁, a₂, a₃, ..., a_n**, apoi un al doilea șir de **n** numere întregi, cu cel mult **2** cifre fiecare, notat **b₁, b₂, b₃, ..., b_n**. Fiecare șir conține atât valori pare, cât și impare. Programul afișează pe ecran suma acelor numere impare din șirul **b** care sunt mai mici decât suma 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 suma numerelor pare din șirul **a**, care este **10**. **(10p.)**
4. Se consideră subprogramul **CMMMC** 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 mic multiplu comun al lor.
- a) Scrieți numai antetul subprogramului **CMMMC**. **(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. Scrieți un program **C/C++** care, pentru fiecare linie **k** din fișierul **NUMERE.IN**, citește cele două numere de pe această linie și scrie în fișierul text **NUMERE.OUT**, tot pe linia **k**, cel mai mic multiplu comun al acestora, ca în exemplu.
- Se vor utiliza apeluri utile ale subprogramului **CMMMC**. **(6p.)**
- | | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|
| Exemplu: dacă fișierul NUMERE.IN are conținutul alăturat: | 12 14
11 12
4 8 | atunci fișierul NUMERE.OUT va avea următorul conținut: | 84
132
8 |
|---|--|---|-------------------------------------|