

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 **x** și **y** memorează câte un număr natural nenul. Cel mai mic multiplu comun al valorilor lor este egal cu numărul memorat în **y** dacă și numai dacă următoarea expresie **C/C++** are o valoare nenulă: (4p.)
- a. **y%x** b. **y%x==0** c. **x%y** d. **x%y==0**

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod:

S-a notat cu **[x]** partea întreagă a numărului real **x** și cu **a%b** restul împărțirii numărului întreg **a** la numărul întreg nenul **b**.

- a) Scrieți valoarea care se va afișa pentru **n=8291**. (6p.)
- b) Scrieți o valoare de **5** cifre distincte care poate fi citită pentru variabila **n** astfel încât numărul afișat să fie **7080**. (4p.)
- c) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```
citește n (număr natural)
r ← 0
repetă
    r ← (r*10+n%10)*10
    n ← [n/100]
până când n < 10
scrie r
```

- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Variabila **x** este utilizată pentru a memora numele, prenumele și salariul unei persoane. Numele și prenumele pot avea cel mult **20** de litere fiecare, iar salariul este un număr natural nenul mai mic decât **30000**. Care dintre următoarele declarații este corectă? **(4p.)**
 - a. `float x[3][21];`
 - b. `int x[3][21];`
 - c. `struct persoana{
 char nume[21],prenume[21];
 int sal;} x;`
 - d. `struct x[
 char nume[21],prenume[21];
 int sal;] x;`
2. Care este numărul maxim de muchii pe care-l poate avea un graf neorientat cu **6** noduri, care nu este conex? **(4p.)**
 - a. 4
 - b. 15
 - c. 12
 - d. 10

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

3. Fie **T** un arbore cu rădăcină. Arborele are **8** noduri numerotate de la **1** la **8** și este descris prin următorul vector „de tați”: **(4, 1, 6, 0, 1, 1, 4, 7)**. Care sunt frunzele arborelui? **(6p.)**
4. Scrieți o expresie **C/C++** care să fie nenulă dacă și numai dacă variabila **c** de tip **char** este o literă mică a alfabetului englez. **(6p.)**
5. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură două numere naturale **n** și **k** (**2 < n < 25, 0 < k < n**) și construiește în memorie o matrice cu **n** linii și **n** coloane formată numai din valori **1, 2, 3** și **4** astfel încât: elementele aflate la intersecția primelor **k** linii cu primele **k** coloane sunt egale cu **1**, elementele aflate la intersecția primelor **k** linii cu ultimele **n - k** coloane sunt egale cu **2**, elementele aflate la intersecția ultimelor **n - k** linii cu primele **k** coloane sunt egale cu **3**, elementele aflate la intersecția ultimelor **n - k** linii cu ultimele **n - k** coloane sunt egale cu **4** ca în exemplul de mai jos.
Programul afișează pe ecran matricea construită, fiecare linie a matricei pe o linie a ecranului și elementele de pe aceeași linie separate prin câte un singur spațiu.
Exemplu: pentru **n=5, k=3** se construiește în memorie și se afișează matricea alăturată. **(10p.)**

1	1	1	2	2
1	1	1	2	2
1	1	1	2	2
3	3	3	4	4
3	3	3	4	4

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Pentru a genera toate numerele naturale cu exact **4** cifre și care au cifrele în ordine strict descrescătoare, se poate utiliza un algoritm echivalent cu cel pentru generarea: **(4p.)**
- a. aranjamentelor de **4** obiecte luate câte **10** b. combinațiilor de **10** obiecte luate câte **4**
c. permutărilor a **10** obiecte d. permutărilor a **4** obiecte

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

2. Se consideră subprogramul **f**, definit alăturat. Ce valoare are **f(12,3)**? Dar **f(21114,1)**? **(6p.)**
- ```
int f(int n,int c)
{
 if(n==0)return 0;
 if(n%10==c)
 return n%100+f(n/10,c);
 return f(n/10,c);
}
```
3. Fișierul text **numere.txt** conține, pe o singură linie, cel mult **1000** de numere naturale nenule cu cel mult **4** cifre fiecare, numerele fiind separate prin câte un spațiu. Scrieți un program **C/C++** care citește toate numerele din fișier și scrie pe ecran toate numerele pare citite, ordonate crescător. Dacă fișierul **numere.txt** nu conține niciun număr par, atunci se va afișa pe ecran mesajul **nu exista**.  
**Exemplu:** dacă fișierul **numere.txt** conține numerele **2 3 1 4 7 2 5 8 6**, atunci pe ecran se va afișa: **2 2 4 6 8** **(10p.)**
4. Se consideră subprogramele
- **prim**, care primește prin intermediul unicului său parametrului **x** un număr natural nenul de cel mult **4** cifre și returnează valoarea **1** dacă **x** este un număr prim și **0** în caz contrar;
  - **numar**, care primește prin intermediul parametrului **x** un număr natural nenul de cel mult **4** cifre și furnizează prin intermediul parametrului **nrp** numărul de numere prime mai mici decât **x**.
- a) Scrieți numai antetul subprogramului **prim** și definiția completă a subprogramului **numar**. **(6p.)**
- b) Scrieți un programul **C/C++** în care se citesc de la tastatură două numere naturale nenule de cel mult **4** cifre, **a** și **b** (**a < b**), și, prin apeluri utile ale subprogramului **numar**, se verifică dacă intervalul închis **[a, b]** conține cel puțin un număr prim. Programul va afișa pe ecran, în caz afirmativ, mesajul **DA**, iar în caz contrar, mesajul **NU**. **(4p.)**