

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 numere naturale nenule. Care dintre următoarele expresii **C/C++** este nenulă dacă și numai dacă numărul obținut prin însumarea valorilor variabilelor **x** și **y** are ultima cifră **0**? (4p.)
- a. **$x \% 10 + y \% 10 == 0$** b. **$y \% 10 == x \% 10$**
- c. **$x + y \% 10 == 0$** d. **$(x \% 10 + y \% 10) \% 10 == 0$**

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod:

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

- a) Scrieți valoarea care se va afișa pentru **n=20**. (6p.)
- b) Scrieți o valoare care poate fi citită pentru variabila **n** astfel încât numărul afișat să fie **9**. (4p.)
- c) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat. (10p.)

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

```
citește n (număr natural)
q ← 1
i ← 1
cât timp i < [n/i] execută
    dacă n%i = 0 atunci
        q ← q + i
    i ← i + 3
scrie q
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Variabila **t** este utilizată pentru a memora valoarea și numele autorului unei cărți. Valoarea cărții este un număr natural de cel mult **3** cifre, iar numele autorului nu poate avea mai mult de **20** de litere. Care dintre următoarele declarații este corectă? (4p.)
 - a. `struct carte{ int val;char nume;} t;`
 - b. `struct carte{int val,nume;} t;`
 - c. `struct carte{ int val;char nume[21];} t;`
 - d. `struct carte{ int val[21][21];char nume;} t;`
2. Care dintre următoarele afirmații este adevărată pentru **orice** graf neorientat **G** cu **5** noduri și **6** muchii? (4p.)
 - a. **G** are cel puțin un ciclu
 - b. **G** este conex
 - c. **G** are gradele tuturor nodurilor numere pare
 - d. **G** nu poate avea noduri cu gradul **0**

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”: **(3, 5, 0, 3, 3, 5, 5, 5)**.
 - a) Care este nodul cu cei mai mulți descendenți direcți (fii)? (3p.)
 - b) Care sunt nodurile frunză ale acestui graf? (3p.)
4. Se consideră mulțimea vocalelor **{a, e, i, o, u}**. Scrieți o expresie **C/C++** care să fie nenulă dacă și numai dacă variabila **c** de tip **char** este o vocală. (6p.)
5. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură trei numere naturale **n**, **a** și **b** ($2 < n < 25$, $0 < a < n$, $0 < b < n$) și construiește în memorie o matrice cu **n** linii și **n** coloane numerotate de la **1** la **n**, formată numai din valori **0, 1, 2, 3** și **4** astfel încât: elementele aflate pe linia **a** sau coloana **b** sunt egale cu **0**, cele aflate deasupra liniei **a** și la stânga coloanei **b** sunt egale cu **1**, cele aflate deasupra liniei **a** și la dreapta coloanei **b** sunt egale cu **2**, cele aflate sub linia **a** și la stânga coloanei **b** sunt egale cu **3**, iar elementele aflate sub linia **a** și la dreapta coloanei **b** 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**, **a=4**, **b=3** se construiește în memorie și se afișează matricea alăturată: (10p.)

1	1	0	2	2
1	1	0	2	2
1	1	0	2	2
0	0	0	0	0
3	3	0	4	4

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Se utilizează metoda backtracking pentru a genera în ordine lexicografică toate cuvintele de câte patru litere din mulțimea {d, a, n, s}, astfel încât în niciun cuvânt să nu existe două litere alăturate identice. Știind că primele trei cuvinte generate sunt, în ordine, **adad**, **adan** și **adas**, care va fi ultimul cuvânt obținut? (4p.)
- a. snns b. nsns c. sns d. dans

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

2. Se consideră subprogramul **f**, definit alăturat. Ce se va afișa la apelul **f(38)**? (6p.)

```
void f(int x)
{
    if(x) {
        if(x%3==0){
            cout<<3; | printf("3");
            f(x/3);
        }
        else{
            f(x/3);
            cout<<x%3; | printf("%d",x%3);
        }
    }
}
```

3. Fișierul text **INTRARE.TXT** conține, pe o singură linie, cel mult **100** de numere naturale nenule de cel mult patru cifre fiecare, numerele fiind separate prin câte un spațiu. Scrieți un program **C/C++** care citește numerele din fișier și scrie în fișierul text **IESIRE.TXT**, în ordine crescătoare, toate valorile distincte obținute ca sumă de două elemente distincte aflate pe linia a doua a fișierului.

Exemplu:

INTRARE.TXT
1 4 3 2

IESIRE.TXT
3 4 5 6 7

(10p.)

4. Se consideră subprogramul **multiplu**, cu doi parametri, care:
- primește prin intermediul parametrilor **a** și **k** două numere întregi de cel mult **4** cifre;
 - returnează cel mai mic multiplu al lui **k** mai mare sau egal cu **a**.

a) Scrieți numai antetul subprogramului **multiplu.**

(4p.)

b) Scrieți declarațiile de date și programul principal **C/C++ care citește de la tastatură trei numere naturale nenule **x**, **y**, **z**, de cel mult **4** cifre fiecare, ($x \leq y$), și care, prin apeluri utile ale subprogramului **multiplu**, verifică dacă intervalul **[x,y]** conține cel puțin un multiplu al lui **z**. Programul va afișa pe ecran, în caz afirmativ, mesajul **DA**, iar în caz contrar mesajul **NU**.**

(6p.)