

**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. Care dintre variabilele întregi **x**, **y** și **z** vor avea la finalul executării secvenței alăturate de instrucțiuni, aceeași valoare ca înainte de executare? **(4p.)**
- |                                      |                                      |                                      |   |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| <b>a.</b> numai <b>x</b> și <b>z</b> | <b>b.</b> numai <b>y</b> și <b>z</b> | <b>c.</b> numai <b>x</b> și <b>y</b> | <b>d.</b> <b>x</b> , <b>y</b> și <b>z</b> |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|

```
x = y + z;  
z = x - z;  
y = z;  
z = x - y;
```

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

**2. Se consideră algoritmul alăturat reprezentat în pseudocod.**

S-a notat cu  **$x \% y$**  restul împărțirii numărului întreg **x** la numărul întreg nenul **y**.

- a)** Scrieți ce valori se vor afișa dacă se citesc, în ordine, valorile 123, 25, 218. **(6p.)**
- b)** Scrieți un set de date de intrare pentru care se vor afișa trei valori consecutive. **(6p.)**

```
pentru i ← 1,3 execută  
    citește x (număr natural)  
    s ← 0  
    pentru j ← 1,i execută  
        s ← s + x % 10  
    scrie s
```

- c)** Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, care să nu utilizeze nicio structură repetitivă. **(4p.)**
- d)** Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

**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 un graf neorientat 5 noduri și 3 muchii. Care este numărul maxim de noduri cu grad 1 care pot exista în graf? **(6p.)**  
a. 2                                      b. 3                                      c. 4                                      d. 5
2. Se consideră un arbore cu rădăcină memorat cu ajutorul vectorului de "tați"  $T=(2,0,1,1,1,2)$ . Stabiliți care dintre nodurile arborelui sunt situate pe nivelul 3, dacă rădăcina este situată pe nivelul 1? **(4p.)**  
a. 3 4 5                                      b. 1                                      c. 2 6                                      d. 1 2 6

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

3. Se consideră variabila `s` care memorează șirul de caractere `CARACATITA`. Ce valoare va avea `s` după executarea instrucțiunii de mai jos?  
`strcpy(s, strstr(s, "TI"));` **(6p.)**
4. O listă liniară simplu înlanțuită, alocată dinamic, reține în câmpul `info` al fiecărui element câte un număr întreg de cel mult 4 cifre, iar în câmpul `adr`, adresa elementului următor din listă sau `NULL` dacă nu există un element următor în listă. Lista are cel puțin trei noduri, iar variabila `p` reține adresa primului nod al listei. Scrieți, în limbajul C/C++, declarările ce definesc lista și o secvență de instrucțiuni prin a cărei executare se afișează pe ecran valoarea memorată în cel de-al treilea nod al listei. **(4p.)**
5. Se consideră un tablou bidimensional cu `n` linii și `m` coloane ( $1 \leq n \leq 24$ ,  $1 \leq m \leq 24$ ) ce memorează numere întregi cu cel mult două cifre fiecare. Scrieți un program în limbajul C/C++ care citește de la tastatură valorile `n`, `m` și elementele tabloului, și care inversează ordinea elementelor în cadrul fiecărei coloane, ca în exemplu. Programul va afișa pe ecran, pe `n` linii, matricea obținută după inversare, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu. **(10p.)**

**Exemplu:** pentru `n=4`, `m=3` și matricea:

```
1 7 3
4 5 6
7 8 9
3 4 5
```

Pe ecran se va afișa:

```
3 4 5
7 8 9
4 5 6
1 7 3
```

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Subprogramul recursiv alăturat este definit incomplet.  
Care dintre următoarele expresii poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma apelului, subprogramul  $f$  să returneze suma primelor două cifre ale numărului primit prin intermediul parametrului  $x$ ?

**Exemplu:** în urma apelului  $f(2318)$  valoarea returnată este 5. **(4p.)**

a.  $x \leq 100$

b.  $x \leq 99$

c.  $x = 99$

d.  $x \neq 0$

```
int f(int x){  
    if (...)  
        return x%10 + x/10;  
    else  
        return f(x/10);  
}
```

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

2. Se generează, utilizând metoda backtracking, cuvintele cu exact 3 litere din mulțimea  $\{a, x, c, f, g\}$ . Dacă primele patru cuvinte generate sunt, în ordine, **aaa**, **aax**, **aac**, **aaf**, scrieți ultimele trei cuvinte care încep cu litera **a**, în ordinea în care vor fi generate. **(6p.)**

3. Tabloul unidimensional  $v$ , declarat global, memorează exact 50 de numere întregi:

$v_1, v_2, \dots, v_{50}$ .

Subprogramul **Calcul** primește prin intermediul parametrului  $k$  un număr natural nenul ( $k \leq 50$ ) și furnizează prin intermediul parametrului  $s$  suma tuturor elementelor pozitive, din tabloul  $v$ , cu indici mai mari sau egali cu  $k$  sau 0 dacă toate elementele menționate sunt negative.

**a)** Scrieți doar antetul subprogramului **Calcul**. **(2p.)**

**b)** Scrieți un program în limbajul C/C++ care citește de la tastatură cele 50 de componente întregi ale tabloului  $v$  și două numere naturale nenule  $x$  și  $y$  ( $x < y \leq 50$ ). Programul afișează suma elementelor pozitive din tablou, cu indici cuprinși între  $x$  și  $y$  inclusiv, sau 0 dacă toate elementele menționate sunt negative, folosind apeluri utile la subprogramul **Calcul**. **(8p.)**

4. Pe prima linie a fișierului text **DATE.TXT** se găsește o valoare naturală  $k$  ( $k \leq 1000000$ ).

**a)** Scrieți un program C/C++ care citește din fișierul **DATE.TXT** valoarea  $k$  și afișează, pe ecran, toate perechile de numere naturale nenule  $x, y$  ( $x \leq y$ ) cu proprietatea că  $x^2 + y^2 = k$ . Fiecare pereche va fi afișată pe câte o linie, numerele fiind despărțite printr-un spațiu. Alegeți o metodă de rezolvare eficientă din punctul de vedere al timpului de executare.

**Exemplu:** dacă fișierul **DATE.TXT** conține numărul 1000000, pe ecran se vor afișa, nu neapărat în această ordine, perechile alăturate. **(6p.)**

```
280 960  
352 936  
600 800
```

**b)** Descrieți succint, în limbaj natural, metoda utilizată, justificând eficiența acesteia **(4p.)**