

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2009
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++
Specializarea Matematică-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.)**
- a.** numai **x** și **z**

b. numai **y** și **z**

c. numai **x** și **y**

d. **x**, **y** și **z**
- 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? (6p.)
- `strcpy(s, strstr(s, "TI"));`
4. Se consideră o stivă, în care au fost introduse inițial, în această ordine, primele trei numere impare 1, 3 și 5. Conținutul stivei este reprezentat în figura alăturată. Notăm cu `PUSH x` operația prin care se adaugă informația `x` în vârful stivei și cu `POP` operația prin care se extrage elementul din vârful stivei. Asupra stivei se efectuează, exact în această ordine, următoarele patru operații: `POP`; `PUSH 4`; `PUSH 6`; `POP`. Reprezentați, după modelul din figura alăturată, conținutul stivei **după fiecare operație.** (4p.)
5. Se consideră un tablou bidimensional cu `n` linii și `m` coloane ($1 \leq n \leq 50$, $1 \leq m \leq 50$) 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. $x != 0$

```
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. Subprogramul **suma**, cu trei parametri, primește prin intermediul parametrilor x și y două numere naturale de cel mult 4 cifre fiecare și furnizează, prin intermediul parametrului z , suma numerelor pare cuprinse între x și y inclusiv, sau valoarea 0 dacă nu există numere pare în acest interval.

Exemplu: dacă la apel sunt transmise valorile $x=12$ și $y=23$, atunci subprogramul **suma** va returna, prin intermediul parametrului z , valoarea 102.

Scrieți, în limbajul C/C++, definiția completă a subprogramului **suma**. **(10p.)**

4. Pe prima linie a fișierului text **DATE.TXT** se află un număr natural n ($0 < n \leq 10000$), iar pe a doua linie un șir de n numere naturale, depărțite prin câte un spațiu, fiecare având cel mult 4 cifre.

a) Scrieți un program C/C++ care citește numerele din fișier și afișează, pe ecran, valorile din șir, în ordinea crescătoare a cifrei unităților. Dacă două numere din șir au aceeași cifră a unităților nu contează care dintre ele va fi afișat primul. Realizați un program eficient din punct de vedere al timpului de executare. **(6p.)**

Exemplu: dacă fișierul **DATE.TXT** conține

7

32 491 26 328 213 500 422

pe ecran se va afișa:

500 491 32 422 213 26 328

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