

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.

- | | |
|---|--|
| <p>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.)</p> <p>a. numai x și z b. numai y și z c. numai x și y d. x, y și z</p> | <p>x = y + z;
z = x - z;
y = z;
z = x - y;</p> |
|---|--|

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 înlănțuită, 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++**, declarațiile 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≤n≤24, 1≤m≤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.)

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

- a. $x \leq 100$ b. $x \leq 99$ c. $x == 99$ d. $x != 0$

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.)