

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. Variabilele a, b și z sunt reale, iar $a \leq b$. Care dintre expresiile C/C++ următoare are valoarea 1 dacă și numai dacă valoarea variabilei z nu aparține intervalului închis determinat de valorile variabilelor a și b ? **(4p.)**

a. $(z > a) \mid (z > b)$ **b.** $(z < a) \mid (z > b)$ **c.** $z < a \ \&\& \ z > b$ **d.** $z >= a \ \&\& \ z <= b$

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

- 2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.**

S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numărului natural x la numărul natural nenul y și cu $[z]$ partea întreagă a numărului real z .

- a)** Scrieți valorile care se vor afișa dacă se citește numărul $n=1327$. **(6p.)**

- b)** Scrieți două valori diferite, cu exact 4 cifre fiecare, ce pot fi citite pentru variabila n astfel încât, în urma executării algoritmului, valoarea afișată pentru m să fie 3. **(4p.)**

- c)** Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

- d)** Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat în care structura **repetă... până când** să fie înlocuită cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**

```
citește n
(număr natural nenul,  $n \leq 10000$ )
 $m \leftarrow 0$ 
 $v \leftarrow n$ 
 $u \leftarrow n \% 10$ 
repetă
     $c \leftarrow n \% 10$ 
     $v \leftarrow v * 10 + c$ 
    dacă  $c = u$  atunci
         $m \leftarrow m + 1$ 
     $n \leftarrow [n / 10]$ 
până când  $n = 0$ 
scrie  $v, m$ 
```

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 G neorientat conex cu 54 de noduri și 53 de muchii.
Care din următoarele afirmații este adevărată? (4p.)
- | | |
|-----------------------|--|
| a. G nu este arbore | b. Prin eliminarea unei muchii din G se menține proprietatea de conexitate |
| c. G nu are cicluri | d. Gradul maxim al unui nod din G poate fi 52 |
2. Dacă variabila s de tip `char[15]` memorează șirul **INFORMATICA** atunci `strlen(s)` are valoarea (4p.)
- | | | | |
|-------|-------|------|-------|
| a. 10 | b. 12 | c. 1 | d. 11 |
|-------|-------|------|-------|

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

3. Un arbore cu rădăcină, cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, este memorat cu ajutorul vectorului de "bătăi" $T = (0, 1, 1, 1, 3, 5, 3, 3)$.
Care sunt frații nodului 7? (6p.)
4. Se consideră o stivă $s1$, inițial vidă, în care s-au introdus în ordine valorile a, b, c, d, e, f și o altă stivă $s2$, inițial vidă, în care au fost introduse, în ordine, valorile g, h . Care va fi elementul din vârful stivei $s1$ și care va fi elementul din vârful stivei $s2$ dacă se extrag jumătate din elementele din stiva $s1$ și se adaugă în ordinea extragerii în stiva $s2$? (6p.)
5. Scrieți un program în limbajul C/C++ care citește de la tastatură două valori naturale n și m ($1 \leq n \leq 24$, $1 \leq m \leq 24$) și construiește în memorie un tablou bidimensional cu n linii și m coloane format din toate numerele naturale de la 1 la $n \cdot m$, ca în exemplu. Programul va afișa pe ecran, pe n linii, tabloul obținut, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.
- Exemplu:** pentru $n=4$ și $m=5$ se va afișa:

1	2	3	4	5
10	9	8	7	6
11	12	13	14	15
20	19	18	17	16
- (10p.)

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Se generează, utilizând metoda backtracking, toate modalitățile de așezare a numerelor naturale de la 1 la 5, astfel încât oricare două numere de aceeași paritate să nu se afle pe poziții alăturate. Dacă primele 3 soluții generate sunt, în ordine: (1,2,3,4,5), (1,2,5,4,3) și (1,4,3,5,2) care este prima soluție generată ce începe cu 3? **(4p.)**
- a. (3, 2, 1, 4, 5) b. (3, 2, 5, 4, 1) c. (3, 4, 1, 2, 5) d. (3, 4, 5, 2, 1)

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

2. Subprogramul recursiv alăturat este definit incomplet. Care este expresia cu care se pot înlocui punctele de suspensie astfel încât subprogramul să returneze cel mai mare divizor comun al numerelor primite prin intermediul parametrilor **a** și **b**. **(6p.)**
- ```
int f(int a,int b)
{ if (...)
 return a;
else
 if (a>b) return f(a-b,b);
 else return f(a,b-a);
}
```
3. Subprogramul **sfx** primește prin singurul său parametru, **x**, un număr natural din intervalul [100,2000000000] și returnează valoarea 1 dacă ultimele trei cifre ale numărului sunt în ordine strict descrescătoare sau valoarea 0 în caz contrar.  
**Exemplu:** dacă **x=24973** se va returna valoarea 1.
- a) Scrieți definiția completă a subprogramului **sfx**. **(5p.)**
- b) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** format din exact 6 cifre și verifică, utilizând apeluri ale subprogramului **sfx**, dacă acest număr are toate cifrele în ordine strict descrescătoare. Programul va afișa mesajul **Da** în caz afirmativ și mesajul **Nu** în caz contrar.  
**Exemplu:** dacă **n=756543** se va afișa **Nu**, iar dacă **n=976532** se va afișa **Da**. **(5p.)**
4. Pentru un șir de numere naturale, numim "pol" al șirului un termen din șir care are doi vecini, termenul precedent și termenul următor din șir, și valoarea termenului respectiv este strict mai mare decât valoarea fiecăruia dintre cei doi vecini ai săi.
- a) Fișierul text **date.in** conține un șir de cel puțin două și mult 10000 de numere naturale având maximum 6 cifre fiecare, numere separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește toate numerele din fișier și afișează numărul de "poli" ai șirului citit, folosind un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate. **(6p.)**  
**Exemplu:** dacă fișierul **date.in** are următorul conținut:
- 51 20 100 43 43 618 5000 31 2020 114 116 4
- atunci pe ecran se afișează 4 (cele patru numere subliniate reprezintă "poli" ai șirului)
- b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). **(4p.)**