

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 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.

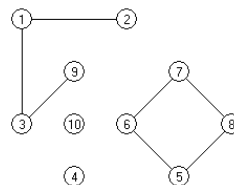
1. Considerând declarațiile alăturate, care dintre următoarele referiri este corectă din punct de vedere sintactic ? **(4p.)**
- ```
struct punct{float x,y};
struct cerc
{float raza;
 punct centru;} c;
```

a. c.punct.y      b. c.raza.punct      c. c.centru.x      d. c.y.centru
2. Într-o listă liniară dublu înlănțuită, alocată dinamic, fiecare element reține în câmpul **dr** adresa următorului nod din listă sau **NULL** dacă nu există un nod următor, în câmpul **st** adresa nodului precedent din listă sau **NULL** dacă nu există un nod precedent, iar în câmpul **info** un număr întreg. Adresa primului element al listei este reținută în variabila **p** iar variabilele **q** și **r** sunt de același tip cu **p**. Variabila **r** reține adresa unui alt element care nu face parte din listă. Dacă în listă sunt memorate, începând cu elementul de la adresa **p**, toate numerele naturale de la 10000 la 1, în ordine descrescătoare, care va fi numărul memorat în câmpul **info** al celui de-al 4-lea element din listă după executarea secvenței alăturate? **(4p.)**
- ```
r->info=0;  
q= p->dr->dr->dr;  
q->st=r;  
r->dr=q;  
r->st= p->dr->dr;  
p->dr->dr->dr=r;
```

a. 9998 b. 9999 c. 9997 d. 0

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

3. Care este numărul minim de muchii care trebuie adăugate grafului alăturat pentru a deveni conex și eulerian? **(6p.)**



4. Care este numărul de noduri ale unui arbore cu 100 de muchii? **(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*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, prin metoda backtracking, toate modalitățile de așezare a numerelor naturale de la 1 la 5 astfel încât oricare două numere consecutive să nu se afle pe poziții alăturate. Dacă primele două soluții sunt: (1,3,5,2,4) și (1,4,2,5,3), care este prima soluție generată care începe cu 2? (4p.)
- a. (2, 4, 1, 3, 5) b. (2, 5, 4, 3, 1) c. (2, 4, 1, 3, 1) d. (2, 3, 5, 4, 1)

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

2. Se consideră funcția f , definită alăturat.
Ce se afișează ca urmare a executării secvenței de mai jos în care variabilele a și b sunt de tip `int`?
`a=4; b=18;`
`printf("%d",f(a,b));/ cout<<f(a,b);`
`printf("%d %d",a,b);/ cout<<a<<b;` (6p.)
- ```
int f(int &a, int &b)
{ while (a !=b)
 if (a>b) a=a-b;
 else b=b-a;
 return 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 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.)