

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. Considerăm variabilele întregi **i** și **j**. Care dintre următoarele secvențe de instrucțiuni C/C++ determină afișarea pe ecran, în urma executării, a succesiunii de cifre 55? **(4p.)**
- a. `i=5; j=6;`
`while(j>4){`
`printf("%d",i); | cout<<i;`
`j--;`
`}`
- b. `i=5; j=6;`
`while(j>4)`
`printf("%d",j); | cout<<j;`
`j--;`
- c. `j=5;`
`for(i=5;i<=5;i++)`
`printf("%d",i); | cout<<i;`
- d. `j=5;`
`for(i=1;i<2;i++)`
`printf("%d",j); | cout<<j;`

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 ce se afișează dacă **n=3**, **d=2**, iar valorile citite pentru **x** sunt, în ordine, 40, 19, 56. **(6p.)**
- b) Pentru **n=3** și **d=2**, scrieți 3 valori distincte care pot fi citite în ordine pentru **x**, astfel încât valorile afișate să fie 0 0. **(4p.)**
- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d) Scrieți un algoritm pseudocod echivalent cu cel dat în care structura **cât timp...execută** să fie înlocuită cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

```
citește n, d
(numere naturale nenule)
b←0
v←0
pentru i←1,n execută
    citește x (număr natural nenul)
    a←0
    aux←x
    cât timp x % d = 0 execută
        a←a+1
        x←[x/d]
    ■
    dacă a>b atunci
        b←a
        v←aux
    ■
scrie v, ' ', b
```

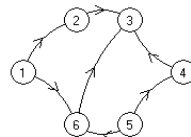
Subiectul II (30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera care corespunde răspunsului corect.

1. Se consideră un arbore G , cu rădăcină, memorat cu ajutorul vectorului de „tați” următor:
 $T = (2, 0, 4, 2, 4, 7, 2)$. Care dintre următoarele afirmații este adevărată? **(4p.)**
 - a. Nodurile 1, 4 și 6 sunt frați.
 - b. G este conex și prin eliminarea unei muchii oarecare din G , graful obținut nu este conex.
 - c. Prin eliminarea muchiei $[6, 7]$ se obține un graf parțial, conex.
 - d. Arborele G are 5 frunze.
2. Într-o listă simplu înlănțuită circulară, alocată dinamic, fiecare element reține în câmpul **adr** adresa elementului următor din listă.
Dacă variabilele p și q memorează adresele a două elemente distincte din listă astfel încât să fie îndeplinite condițiile $p == q \rightarrow \text{adr}$ și $q == p \rightarrow \text{adr}$, atunci lista are: **(4p.)**
 - a. un număr impar de elemente
 - b. exact 2 elemente
 - c. cel puțin 3 elemente
 - d. exact 1 element

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

3. Câte vârfuri ale grafului din figura alăturată, au gradul interior mai mare decât gradul exterior? **(6p.)**



4. Se consideră variabilele $s1$ și $s2$ de tip șir de caractere. Scrieți o secvență de instrucțiuni care, în urma executării, afișează pe ecran cele 2 șiruri în ordine lexicografică crescătoare, separate printr-un spațiu.
Exemplu: dacă $s1$ reține șirul **mama** și $s2$ reține șirul **macara**, pe ecran se va afișa
macara mama **(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 $n=5$ și $m=4$ se va afișa:

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

(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 partițiile mulțimii $A = \{1, 2, 3\}$ obținându-se următoarele soluții: $\{1\}\{2\}\{3\}$; $\{1\}\{2, 3\}$; $\{1, 3\}\{2\}$; $\{1, 2\}\{3\}$; $\{1, 2, 3\}$. Se observă că dintre acestea, prima soluție e alcătuită din exact trei submulțimi. Dacă se folosește aceeași metodă pentru a genera partițiile mulțimii $\{1, 2, 3, 4\}$ stabiliți câte dintre soluțiile generate vor fi alcătuite din exact trei submulțimi. **(4p.)**
- a. 3 b. 12 c. 6 d. 5

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

2. Se consideră tabloul unidimensional **a** definit global, ce memorează elementele $a_1=1$, $a_2=2$, $a_3=0$ și subprogramul **f**, definit alăturat. Ce valoare are $f(2,1)$? Dar $f(3,3)$? **(6p.)**
- ```
int f(int b,int i)
{if(i>=1)
 return f(b,i-1)*b+a[i];
else return 0;
}
```
3. Subprogramul **verif** primește prin singurul său parametru, **x**, un număr natural nenul cu cel mult 9 cifre și returnează valoarea 1 dacă numărul conține cel puțin o secvență de 3 cifre impare alăturate și 0 în caz contrar.  
**Exemplu:** dacă  $x=7325972$  se va returna valoarea 1.
- a) Scrieți definiția completă a subprogramului **verif**. **(6p.)**
- b) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul **n** cu exact 6 cifre și, folosind apeluri utile ale subprogramului **verif**, verifică dacă **n** are primele trei cifre impare. Programul afișează pe ecran mesajul **Da** în caz afirmativ și mesajul **Nu** în caz contrar.
- Exemple:** dacă se citește  $n=132567$  se va afișa mesajul **Nu**, iar dacă  $n=979243$ , se va afișa mesajul **Da**. **(4p.)**
4. Pentru un șir de numere naturale, numim "nod" al șirului un termen din șir care are doi vecini, termenul precedent și termenul următor din șir, și valoarea termenului respectiv este strict mai mică decât suma valorilor celor doi vecini ai săi.
- a) Fișierul text **date.in** conține un șir de cel puțin două și 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 "noduri" ale 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 7 (cele șapte numere subliniate reprezintă "noduri" ai șirului)
- b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). **(4p.)**