

**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. Variabila **a** memorează un număr natural care are exact 3 cifre. Care dintre expresiile C/C++ de mai jos are ca valoare numărul format din prima și ultima cifră a numărului memorat de **a**? **(4p.)**
- a.  $a/10+a\%100$  b.  $a/100+a\%10$   
c.  $a/100*10+a\%10$  d.  $a-a/10\%10$

**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  $y$ .

- a) Scrieți care este valoarea afișată dacă pentru **a** și **n** se citește numerele **a=12** și **n=10**. **(6p.)**
- b) Dacă pentru **a** se citește valoarea 32, scrieți un număr natural care poate fi citit pentru variabila **n**, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze 34. **(6p.)**
- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d) Scrieți în pseudocod, un algoritm echivalent cu cel dat, în care să nu se utilizeze structuri repetitive sau subprograme recursive. **(4p.)**

```
citește a,n  
                                (numere naturale)  
j←3  
pentru i=1,n execută  
|dacă i%2=0 atunci  
|    a←a-j  
|altfel  
|    a←a+j  
|  
|j←7-j  
|  
scrie a
```

**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 graful neorientat cu 6 noduri, definit cu ajutorul listelor de adiacență alăturate. Care dintre mulțimile următoare de noduri are toate elementele extremități ale unor lanțuri elementare de lungime 2 cu cealaltă extremitate în nodul 5? (4p.)
- |            |            |
|------------|------------|
| 1: 4, 5, 6 | 4: 1, 3    |
| 2: 5       | 5: 1, 2, 6 |
| 3: 4       | 6: 1, 5    |
- a. {1, 4, 6}                      b. {2}                      c. {3}                      d. {2, 6}
2. Un arbore cu rădăcină are nodurile numerotate de la 1 la 18 și este reprezentat prin vectorul de „tați”  $t = (8, 8, 0, 3, 4, 3, 4, 7, 1, 2, 3, 3, 7, 8, 3, 5, 6, 8)$ . Numărul tuturor descendenților nodului 3 este egal cu: (4p.)
- a. 3                      b. 6                      c. 17                      d. 18

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

3. Scrieți definiția corectă a unui tip de date necesar pentru a memora simultan într-o singură variabilă de acest tip, următoarele caracteristici ale unui cerc: abscisa și ordonata centrului cercului (numere întregi cu cel mult 4 cifre) și raza acestuia (număr real), astfel încât expresia de mai jos să calculeze diametrul cercului ale cărui caracteristici sunt memorate în variabila  $x$ .  
 $2 * x.raza$  (6p.)
4. În secvența alăturată, variabilele  $i$ ,  $j$  și  $x$  sunt de tip întreg, iar variabila  $a$  memorează o matrice în care prima linie și prima coloană sunt numerotate cu 1. **Toate** elementele matricei primesc valori în urma executării secvenței. Scrieți în ordine, începând cu prima coloană, elementele situate pe fiecare linie a matricei care se va construi în urma executării secvenței alăturate. (6p.)
- ```
x=2;
for(j=1;j<=5;j++)
    for(i=1;i<=3;i++)
    { a[j][i]=x;
      x=x+1;
    }
```
5. O listă dublu înlănțuită, alocată dinamic, memorează în câmpul `info` al fiecărui nod un număr real, iar în câmpurile `urm` și `prec` adresa nodului următor, respectiv precedent din listă sau `NULL` dacă nu există un element următor, respectiv precedent. Adresa primului nod este memorată în variabila `prim`. Considerându-se creată lista dublu înlănțuită, scrieți declarațiile de date necesare definirii listei precum și secvența de program C/C++ care modifică lista, inserând în listă după fiecare nod ce memorează în câmpul `info` o valoare negativă, un nou nod ce va memora în câmpul `info` valoarea 0, și afișează toate informațiile din nodurile listei după efectuarea acestei operații. (10p.)

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Folosind un algoritm de generare putem obține numere naturale de  $k$  cifre care au suma cifrelor egală cu un număr natural  $s$ . Astfel, pentru valorile  $k=2$  și  $s=6$  se generează, în ordine, numerele: 15, 24, 33, 42, 51, 60. Care va fi al treilea număr generat pentru  $k=4$  și  $s=5$ ? (4p.)
- a. 1301                      b. 1022                      c. 2201                      d. 1031

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

2. Subprogramul `re` este definit alăturat. Ce valoarea are `re(1)`? Dar `re(14)`? (6p.)
- ```
int re(int i)
{
    if (i<9) return 3+re(i+2);
    else
        if (i==9) return -2;
        else return 1+re(i-1);
}
```
3. Subprogramul `sum3` primește prin parametrul `x` un tablou unidimensional, cu cel mult 100 de elemente, numere întregi cu cel mult 4 cifre fiecare, iar prin parametrul `n` un număr natural ce reprezintă numărul efectiv de elemente ale tabloului `x` ( $n \leq 100$ ). Scrieți definiția completă a subprogramului `sum3` care returnează suma elementelor tabloului care sunt divizibile cu 3. Dacă tabloul nu conține nicio valoare divizibilă cu 3, subprogramul va returna 0. (6p.)
4. Pe prima linie a fișierului `numere.txt` se află un număr natural  $n$  ( $n \leq 100$ ), iar pe următoarele  $n$  linii, câte  $n$  numere naturale despărțite prin câte un spațiu, fiecare având cel mult 9 cifre. Printre aceste numere se află cel puțin unul cu 3 cifre și cel puțin unul cu 4 cifre.
- a) Scrieți în limbajul C/C++, un algoritm eficient din punct de vedere al gestionării memoriei care citește din fișier datele existente și determină și afișează pe ecran, separate printr-un spațiu, două numere din fișier,  $x$  și  $y$ , unde  $x$  este cel mai mare număr de trei cifre, iar  $y$  este acel număr pentru care  $|x-y|$  are valoare minimă. Dacă sunt mai multe valori pentru  $y$  care respectă condiția impusă se va afișa numai una dintre ele. (10p.)
- b) Explicați în limbaj natural metoda utilizată justificând eficiența acesteia. (4p.)

**Exemplu:** dacă fișierul `numere.txt` are

conținutul alăturat, se va afișa:	5
	112 333 1 500 1100
	1 95 7 97 12
	45 800 0 7 89
	1 5 17 197 102
	45 86 0 7 9

800 1100