

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2008**  
**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  $[z]$ , partea întreagă a numărului real **z**, iar cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural **x** la numărul natural nenul **y**.

- a) Scrieți care este valoarea afișată dacă pentru **x** și **y** se citesc numerele **x=5** și **y=27**. (4p.)
- b) Scrieți perechile de valori care pot fi citite pentru variabilele **x** și **y** (**x<y**) astfel încât valoarea afișată după executarea algoritmului alăturat să fie un număr de cel mult două cifre, egal cu valoarea citită pentru **x**, ridicată la puterea a treia. (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. (6p.)

```
citește x, y
    (numere naturale)
p ← 0
repetă
    |   dacă y%2 ≠ 0 atunci
    |       p ← p+x
    |       ■
    |   y ← [y/2]
    |   x ← x*2
    |   ■ până când y < 1
scrie p
```

**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 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) și raza acestuia (număr real), astfel încât expresia de mai jos să calculeze diametrul cercului ale cărui caracteristici sunt memorate în variabila  $x$ . (6p.)
- $2 * x.raza$
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. Adresa primului nod este memorată în variabila **prim**. Considerându-se creată lista dublu înlănțuită, scrieți declarările de date necesare definirii listei precum și secvența de program C/C++ care modifică lista, inserând după fiecare valoare negativă din listă, un nou nod, în care se va memora 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. a) Subprogramul **max\_cif** 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 dimensiunea tabloului **x** ( $n \leq 100$ ). Scrieți definiția completă a subprogramului **max\_cif** care returnează cel mai mare număr de trei cifre al tabloului **x**. Dacă tabloul nu conține nicio valoare de trei cifre, subprogramul va returna 0. (6p.)
- b) În fișierul **numere.txt** se află memorat pe prima linie un număr natural **n** ( $n \leq 100$ ), iar pe următoarele **n** linii, câte **n** numere întregi despărțite prin câte un spațiu. Scrieți în limbajul C/C++, un algoritm eficient din punct de vedere al gestionării memoriei care citește din fișier datele existente și, folosind apeluri utile ale subprogramului **max\_cif**, determină și afișează cel mai mare număr de trei cifre memorat în fișier. Dacă în fișier nu există niciun număr de trei cifre se va afișa 0. (10p.)
- c) Explicați în limbaj natural metoda utilizată justificând eficiența acesteia. (4p.)

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

5					
112	333	1	18	345	
-1	95	7	97	-12	
45	-806	0	7	89	
1	5	17	197	-102	
45	-86	0	7	9	

conținutul alăturat, se va afișa valoarea: 345.