

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 citesc 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.

- | | | | | | | | |
|--|--|------------|---------|------|------------|------|---------|
| <p>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.)</p> | <table border="0" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;">1: 4, 5, 6</td><td style="width: 50%;">4: 1, 3</td></tr><tr><td>2: 5</td><td>5: 1, 2, 6</td></tr><tr><td>3: 4</td><td>6: 1, 5</td></tr></table> | 1: 4, 5, 6 | 4: 1, 3 | 2: 5 | 5: 1, 2, 6 | 3: 4 | 6: 1, 5 |
| 1: 4, 5, 6 | 4: 1, 3 | | | | | | |
| 2: 5 | 5: 1, 2, 6 | | | | | | |
| 3: 4 | 6: 1, 5 | | | | | | |
| <p>a. {1, 4, 6} b. {2} c. {3} d. {2, 6}</p> | | | | | | | |
| <p>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.)</p> | | | | | | | |
| <p>a. 3 b. 6 c. 17 d. 18</p> | | | | | | | |

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:

800 1100

```
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
```