

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2009
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++
Specializarea Matematică-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. În acest graf, suma gradelor tuturor nodurilor este: **(4p.)**
- | | |
|----------|----------|
| 1: 4,5,6 | 4: 1,2,3 |
| 2: 3,4 | 5: 1,6 |
| 3: 2,4 | 6: 1,5 |
- a. 14 b. 6 c. 28 d. 10
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 C/C++ de mai jos să calculeze diametrul cercului ale cărei 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. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură o frază de maximum 255 de caractere (litere mari ale alfabetului englez și spații), ale cărei cuvinte sunt despărțite prin câte un spațiu și afișează pe primul rând al ecranului numărul total al cuvintelor din frază, iar pe rândul următor de ecran, în ordine alfabetică, scrise o singură dată, consoanele care au apărut în frază (consoane sunt toate literele alfabetului englez, mai puțin A, E, I, O, U). Literele afișate sunt separate prin câte un spațiu.
- Exemplu:** dacă se citește fraza LA BACALAUREAT SUBIECTELE AU FOST USOARE se va afișa:
- 6
- B C F L R S T **(10p.)**

**Subiectul III (30 de puncte)**

**Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera care corespunde 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. Ce se va afișa în urma executării secvenței de mai jos, în care variabilele  $a$  și  $b$  sunt tip întreg, iar subprogramul  $f$  este declarat alăturat?
- ```
a=3; b=9;
f(a,b);
cout<<a<<b; | printf("%d%d",a,b);
```

```
void f(int &a,int b)
{
    a=a-1;b=a+1;
    cout<<a<<b; | printf("%d%d",a,b);
}
```
- (6p.)**
3. Scrieți definiția completă a subprogramului **impar**, care primește prin parametrul x un tablou unidimensional cu cel mult 100 de elemente numere naturale, fiecare având cel mult 9 cifre, iar prin parametrul n o valoare naturală reprezentând numărul efectiv de elemente ale tabloului ($1 \leq n \leq 100$) și afișează mesajul **DA** în cazul în care printre elementele tabloului x se află cel puțin un număr impar, sau afișează mesajul **NU** în caz contrar. **(10p.)**
4. Pe prima linie a fișierului **numere.txt** se află două numere naturale n și m (având cel mult 4 cifre fiecare, $m \leq n$), despărțite printr-un spațiu, iar pe următoarea linie, în ordine strict crescătoare, n numere naturale cu cel mult două cifre, despărțite prin câte un spațiu.
- a) Scrieți în limbajul C/C++ un algoritm eficient din punct de vedere al gestionării memoriei și al timpului de executare, care citește din fișier datele existente și afișează cea mai mare sumă a m numere aflate pe a doua linie a fișierului. **(6p.)**
- b) Explicați în limbaj natural metoda utilizată, justificând eficiența acesteia. **(4p.)**