

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 întreagă **a** memorează un număr natural format din exact trei cifre, toate cifrele fiind nenule și distincte. Care dintre următoarele instrucțiuni C/C++ atribuie variabilei **e** suma cifrelor lui **a**? (4p.)

- | | |
|--|---|
| a. e=a%10/10+a/100%10+a%10; | b. e=a/10+a/100+a/1000; |
| c. e=a*10/1000+a/10%10+a%10; | d. e=a*10/1000+a%100%10+a%10; |

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

- a)** Scrieți ce se afișează pentru **n=4**. (6p.)
- b)** Scrieți o valoare care poate fi citită pentru variabila **n** astfel încât, în urma executării algoritmului, valoarea 20 să fie afișată de exact 6 ori. (4p.)
- c)** Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d)** Scrieți un algoritm pseudocod echivalent cu cel dat în care fiecare structură de tip **pentru...execută** să fie înlocuită cu câte o structură repetitivă de tip **cât timp...execută**. (6p.)

```
citește n
(număr natural nenul)
k←0
pentru i←1,n execută
    pentru j←1,i execută
        scrie i+j
        k←k+1
    ■
■
scrie k
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Considerând declarațiile alăturate, care dintre următoarele referiri este corectă din punct de vedere sintactic ?
(4p.)

```
struct punct{float x,y;};  
struct fig  
{ char tip;  
  punct a,b,c;}  
fig e;
```

a. e.fig.tip b. a.e c. e.punct.x d. e.a.x

2. Se consideră un tablou bidimensional **a** cu **n** linii și **n** coloane, numerotate de la 1 la **n**, cu elemente numere întregi. Ce reprezintă valoarea variabilei întregi **x**, după executarea secvenței de program alăturate?
(4p.)

```
x=0;  
for(i=1;i<=n;i++)  
    x=x+a[i][i];
```

- a. Suma elementelor de pe diagonala principală a tabloului **a** b. Suma elementelor de pe diagonala secundară a tabloului **a**
c. Suma elementelor tabloului **a** d. Cel mai mare element de pe diagonala principală a tabloului **a**

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

3. Se consideră un graf neorientat reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Construiți matricea de adiacență corespunzătoare grafului dat.
(6p.)

```
1: 2 3  
2: 1 3 4  
3: 1 2 4 5  
4: 2 3 5  
5: 3 4
```

4. Într-un graf orientat **G** cu 6 vârfuri numerotate cu numere distincte de la 1 la 6, există arc de la vârful **i** la vârful **j** dacă și numai dacă $i < j$ și $j - i > 1$. Care sunt vârfurile din graf ce au gradul interior mai mare decât gradul exterior?
(6p.)

5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text format din cel mult 200 de litere ale alfabetului englez, în care cuvintele sunt separate printr-un singur spațiu și afișează pe ecran numărul de cuvinte din textul citit, care au prima, respectiv ultima literă, vocală. În cazul în care în text nu există un astfel de cuvânt, se va afișa pe ecran mesajul **NU EXISTA**. Se consideră vocală orice literă din mulțimea {a,A,e,E,i,I,o,O,u,U}.

Exemplu: dacă textul introdus este:

Eratostene a sugerat ca anii bisecti se repeta la fiecare patru ani
pe ecran se va afișa :

4

(10p.)

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Se generează, utilizând metoda backtracking, toate modalitățile de așezare a n ture pe o tablă de șah cu n linii și n coloane, astfel încât să nu existe pe tablă ture care se atacă între ele (două ture se atacă reciproc dacă se află pe aceeași linie sau pe aceeași coloană). O soluție generată are forma (c_1, c_2, \dots, c_n) , unde c_i reprezintă coloana pe care se află tura de pe linia i .
Dacă primele 2 soluții generate pentru $n=5$ sunt $(1, 2, 3, 4, 5)$ și $(1, 2, 3, 5, 4)$, care este prima soluție generată în care primul număr este 4? **(4p.)**
- a. $(4, 1, 3, 2, 5)$ b. $(4, 2, 5, 1, 3)$ c. $(4, 3, 5, 3, 1)$ d. $(4, 1, 2, 3, 5)$

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

2. Se consideră subprogramul `f`, definit alăturat. Ce se afișează pe ecran la apelul `f(9,9);`? **(6p.)**
- ```
void f(int i, int j)
{
 if(j > 0) f(i, j-1);
 printf("%d*d=%d\n", i, j, i*j);
 cout << i << "*" << j << " = " << i*j << endl;
}
```
3. Subprogramul `diviz`, cu doi parametri, primește prin intermediul parametrului  $n$  un număr natural nenul ( $2 \leq n \leq 200$ ), iar prin intermediul parametrului  $a$ , un tablou unidimensional care conține  $n$  valori naturale nenule, fiecare dintre acestea având cel mult patru cifre. Elementele tabloului sunt numerotate de la 1 la  $n$ .  
Subprogramul returnează o valoare egală cu numărul de perechi  $(a_i, a_j)$ ,  $1 \leq i < j \leq n$ , în care  $a_i$  este divizor al lui  $a_j$ , sau  $a_j$  este divizor al lui  $a_i$ .  
Scrieți definiția completă a subprogramului `diviz`, în limbajul C/C++.  
**Exemplu:** pentru  $n=5$  și  $a=(4, 8, 3, 9, 4)$  subprogramul returnează valoarea 4. **(10p.)**
4. Fișierul text `date.in` conține pe prima linie, separate prin câte un spațiu, cel mult 1000 de numere naturale, fiecare dintre ele având maximum 9 cifre.
- a) Scrieți un program C/C++ care citește numerele din fișierul `date.txt`, determină și afișează pe ecran numărul de elemente ale celei mai lungi secvențe ordonate strict descrescător, formate din valori citite consecutiv din fișier. Alegeți o metodă de rezolvare eficientă din punctul de vedere al timpului de executare.
- Exemplu:** dacă fișierul `date.in` conține
- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| 5 2 19 4 3 <u>6 3 2 1 0</u> 8 | pe ecran se afișează:<br>5 |
|-------------------------------|----------------------------|
- (6p.)**
- b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). **(4p.)**