

**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 întreagă  $n$  memorează un număr natural de exact 7 cifre. Instrucțiunea care determină eliminarea din numărul  $n$  a celor 3 cifre din mijlocul lui este: **(4p.)**
- a.  $n=n/100000*100+n\%100$ ;                      b.  $n=n\%10000/100+n/100$ ;  
c.  $n=n/10\%10000$ ;                                  d.  $n=n/1000$ ;

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

- 2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.**

S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$ .

- a) Scrieți valoarea care se va afișa dacă se citește, în această ordine, valorile: 23, 423, 673, 55, 77, 3, 93, 38, 0. **(6p.)**

- b) Dacă se citește un șir de numere naturale distincte două câte două, numere de exact două cifre, scrieți care poate fi valoarea maximă afișată. **(4p.)**

- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

- d) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

```
citește a (număr natural)
k ← 0
cât timp a ≠ 0 execută
| citește b (număr natural)
| dacă a%10 = b%10 atunci
| | k ← k+1
| | ■
| a ← b
| ■
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. Pentru o matrice `t` cu 8 linii și 8 coloane, numerotate de la 0 la 7, cu elemente numere întregi, secvența de program alăturată, în care variabilele `z`, `i`, și `j` sunt de tip întreg, determină, în urma executării ei, memorarea în `z` a sumei tuturor elementelor situate: **(4p.)**
- ```
z=0;
for(i=0;i<8;i++)
    for(j=0;j<8-i;j++)
        z=z+t[i][j];
```
- a. strict sub diagonala secundară      b. deasupra diagonalei principale, inclusiv diagonala principală
- c. deasupra diagonalei secundare, inclusiv diagonala secundară      d. strict deasupra diagonalei secundare
2. Într-o listă simplu înlănțuită, alocată dinamic, fiecare element reține în câmpul `urm` adresa elementului următor din listă, sau `NULL` dacă nu există un element următor. Adresa primului element al listei este memorată în variabila `prim`, iar variabilele `p` și `q` sunt de același tip cu `prim`. Care va fi conținutul listei de mai jos după executarea secvenței alăturate? **(4p.)**
- ```
prim
↳ [1] → [2] → [3] → [4] → [5] → [6]
```
- ```
p=prim;
while(p->urm->urm->urm!=NULL)
p=p->urm;
q=p->urm;
p->urm=p->urm->urm;
delete q; | free(q);
```
- a. 1 2 3 4 5      b. 1 2 3 4 6      c. 1 3 4 5 6      d. 2 3 4 5 6

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

3. Fie graful orientat cu 7 vârfuri, numerotate de la 1 la 7, și arcele (1,2), (2,3), (3,1), (4,5), (5,6), (5,7), (6,7), (7,4). Care este numărul minim de arce și care sunt respectivele arce ce ar trebui eliminate pentru ca graful parțial obținut să nu mai conțină circuite? **(6p.)**
4. Care este numărul minim de muchii ale unui graf neorientat conex, cu 100 de noduri? **(6p.)**
5. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un text cu cel mult 100 de caractere (doar litere mici ale alfabetului englez și spații) și un cuvânt cu cel mult 15 caractere, doar litere mici ale alfabetului englez, și care afișează pe ecran șirul obținut prin inserarea în textul inițial a caracterului ? după fiecare apariție a cuvântului citit. Dacă în text nu apare cuvântul citit, se va afișa mesajul **NU APARE**.

**Exemplu:** dacă se citește de la tastatură textul

`examenului examenul de bacalaureat si examenul de atestat`

și cuvântul `examenul` se va afișa:

`examenului examenul? de bacalaureat si examenul? de atestat` **(10p.)**

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Un program construiește și afișează elementele produsului cartezian  $A \times B \times C$  pentru mulțimile  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{1, 2, 3\}$ ,  $C = \{1, 2\}$ . Care dintre următoarele triplete **NU** va fi afișat? **(4p.)**
- a. (3,2,1)                      b. (1,3,2)                      c. (1,2,3)                      d. (2,2,2)

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

2. Pentru definiția alăturată a subprogramului **sub**, scrieți ce valoare are **sub(4)**. Dar **sub(123986)**? **(6p.)**
- |                                                                                                                                        |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <pre>int sub(long n) {     if (n!=0)         if (n%2!=0) return 1+sub(n/10);         else return sub(n/10);     else return 0; }</pre> |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

3. a) Scrieți doar antetul unui subprogram **prim** cu doi parametri, care primește prin intermediul parametrului **n** un număr natural cu cel mult patru cifre și returnează prin intermediul parametrului **p** valoarea 1 dacă **n** este prim și 0 în caz contrar. **(2p.)**

b) Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural **n** ( $3 < n < 10000$ ) și afișează pe ecran, despărțite prin câte un spațiu, primele **n** numerele prime, folosind apeluri utile ale subprogramului **prim**. **(8p.)**

**Exemplu:** pentru **n=4** pe ecran vor fi afișate numerele 2 3 5 7

4. Fișierul text **bac.in** conține pe prima sa linie un număr natural **n** ( $0 < n < 10000$ ), iar pe următoarea linie **n** numere naturale din intervalul  $[1, 100]$ . Se cere să se citească din fișier toate numerele și să se afișeze pe ecran, în ordine descrescătoare, toate numerele care apar pe a doua linie a fișierului și numărul de apariții ale fiecăruia. Dacă un număr apare de mai multe ori, el va fi afișat o singură dată. Fiecare pereche „valoare - număr de apariții” va fi afișată pe câte o linie a ecranului, numerele fiind separate printr-un spațiu, ca în exemplu. Alegeți un algoritm de rezolvare eficient din punctul de vedere al timpului de executare.

**Exemplu:** dacă fișierul **bac.in** are următorul conținut:

12

1 2 2 3 2 2 3 3 2 3 2 1

pe ecran se vor afișa, în această ordine, perechile:

3 4

2 6

1 2

- a) Explicați în limbaj natural metoda utilizată justificând eficiența acesteia (4-6 rânduri) **(4p.)**
- b) Scrieți programul **C/C++** ce rezolvă problema enunțată, corespunzător metodei descrise la punctul a). **(6p.)**