

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 întregă **n** memorează un număr natural, cu cel puțin două cifre. Care dintre instrucțiunile C/C++ de mai jos determină înlocuirea cu 0 a ultimei cifre a numărului memorat în variabila **n**? (4p.)
- a. **`n=n*(n%10);`** b. **`n=n/10;`** c. **`n=n-n%10;`** d. **`n=n-n/10;`**

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu **$x \div y$** restul împărțirii numărului natural **x** la numărul natural nenul **y**, iar cu **[z]** partea întreagă a numărului real **z**.

- a) Scrieți valorile care se vor afișa dacă se citesc, în ordine, numerele 7 și 5. (6p.)
- b) Dacă **n=11**, scrieți cea mai mică valoare care poate fi citită pentru **k** astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze, în ordine, toate numerele naturale din intervalul închis **[1,11]**. (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 **pentru...execută** cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

```
citește n, k
(numere naturale nenule)

pentru i ← 1, n execută
    dacă [i/k]=0 atunci
        scrie i
        k ← k-1
    altfel
        scrie i%k
■
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Care este suma gradelor grafului neorientat cu 4 noduri numerotate de la 1 la 4, reprezentat prin matricea de adiacență alăturată? (4p.)
- | | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
- a. 4 b. 10 c. 6 d. 8
2. Ce valoare are variabila `s` de tip șir de caractere după executarea instrucțiunilor de mai jos?
`strcpy(s, strstr("examen", "am"), 4); s[4] = '\0';` (4p.)
- a. amen b. exam c. menn d. men

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

3. Reprezentați grafic arborele cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, definit prin următorul vector "de tați": (0, 1, 1, 1, 3, 3). (6p.)
4. În secvența alăturată, `i` și `j` sunt variabile întregi, iar `T` este o matrice formată din 3 linii și 5 coloane numerotate de la 1 la 3, respectiv de la 1 la 5. Ce valoare are elementul maxim al acestei matrice, în urma executării secvenței? (6p.)
- ```

 pentru i ← 1, 3 execută
 | pentru j ← 1, 5 execută
 | | dacă (i+j)%2=0 atunci
 | | | Ti,j ← (-1)*(i+j)
 | | | altfel
 | | | Ti,j ← i+j
 | | ■
 | | ■
 | | ■
 | ■
 | ■
 | ■
 ■

```
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural `n` ( $1 \leq n \leq 10$ ) apoi construiește în memorie o matrice cu  $2*n$  linii și  $2*n$  coloane, numerotate de la 1 la  $2*n$ , astfel încât parcurgând doar liniile impare ale matricei de sus în jos și fiecare linie impară de la stânga la dreapta se obțin în ordine strict crescătoare toate numerele impare cuprinse în intervalul  $[1, 4*n^2]$ , iar parcurgând doar liniile pare ale matricei de sus în jos și fiecare linie pară de la dreapta la stânga se obțin în ordine strict crescătoare toate numerele pare cuprinse în intervalul  $[1, 4*n^2]$ , ca în exemplu.  
Programul afișează pe ecran matricea obținută, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.  
**Exemplu:** pentru `n=2` se obține matricea alăturată. (10p.)
- |    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1  | 3  | 5  | 7  |
| 8  | 6  | 4  | 2  |
| 9  | 11 | 13 | 15 |
| 16 | 14 | 12 | 10 |

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. La examenul de bacalaureat, un elev primește un test format dintr-un subiect de tip I, unul de tip II și unul de tip III. Știind că pentru fiecare tip de subiect sunt elaborate exact 100 de variante, algoritmul de generare a tuturor posibilităților de a forma un test este similar cu algoritmul de generare a:
- (4p.)
- a. elementelor produsului cartezian                      b. aranjamentelor  
c. permutărilor                                              d. submulțimilor

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

2. Se consideră subprogramul `f`, definit alăturat. Ce se afișează la apelul `f(4)` ;? (6p.)
- ```
void f(int n)
{
    cout<<"*"; | printf("*");
    if(n>2)
    {
        f(n-1);
        cout<<"#"; | printf("#");
    }
}
```
3. Scrieți definiția completă a subprogramului `numar`, cu doi parametri, care primește prin intermediul parametrului `n` un număr natural format din cel mult 9 cifre, iar prin intermediul parametrului `c` o cifră nenulă; subprogramul returnează numărul obținut prin înlocuirea fiecărei apariții a cifrei `c` în numărul `n` cu partea întreagă a valorii $(c+1)/2$. Dacă `c` nu apare în `n`, subprogramul returnează valoarea `n`.
Exemplu: pentru `n=1525735`, `c=5` valoarea returnată va fi 1323733. (10p.)
4. Fișierul text `bac.txt` conține cel puțin două și cel mult 1000 de numere naturale, **distincte**. Numerele sunt separate prin câte un spațiu și fiecare dintre ele are cel mult 9 cifre.
- a) Scrieți un program C/C++ care determină cele mai mici două numere din fișier, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat. Cele două numere vor fi afișate pe ecran, în ordine **crescătoare**, separate printr-un spațiu. (6p.)
Exemplu: dacă fișierul conține numerele: 512 6 860 3 12 300 se va afișa: 3 6
- b) Descrieți succint, în limbaj natural, algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. (4p.)