

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. Care dintre variantele de mai jos declară constanta **x** astfel încât aceasta să memoreze corect numărul real 3,14? (4p.)
- a. `const int x=314/100;` b. `const char x=3.14;`
c. `const unsigned int x=3.14;` d. `const float x=3.14;`

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

- a) Scrieți numărul care se va afișa dacă se citesc, în ordine, valorile 6, 4 și 10. (6p.)
- b) Scrieți cele mai mari trei numere naturale nenule, distincte, cu cel mult două cifre fiecare, care pot fi citite pentru **a**, **b** respectiv **c**, astfel încât să se afișeze valoarea 7 la finalul executării algoritmului. (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 repetitivă **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

```
citește a,b,c
(numere naturale nenule)

cât timp a≠b sau a≠c execută
    x←a
    dacă x>b atunci
        x←b
    ■
    dacă x>c atunci
        x←c
    ■
    dacă x≠a atunci
        a←a-x
    ■
    dacă x≠b atunci
        b←b-x
    ■
    dacă x≠c atunci
        c←c-x
    ■
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. Câte muchii are graful neorientat cu 6 noduri numerotate de la 1 la 6, reprezentat prin lista de adiacențe alăturată? (4p.)
- | | |
|----|---------|
| 1: | 2 6 |
| 2: | 1 3 4 5 |
| 3: | 2 |
| 4: | 2 |
| 5: | 2 6 |
| 6: | 1 5 |
- a. 5 b. 4 c. 12 d. 6
2. Ce valoare are variabila `s` de tip șir de caractere după executarea instrucțiunilor de mai jos?
`strncpy(s, strstr("Informatica", "form"), strlen("BAC08")); s[5]='\0';` (4p.)
- a. form b. forma
c. InfoBAC d. Infor

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

3. Se consideră un arbore cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, reprezentat prin matricea de adiacență dată alăturat. Scrieți toate nodurile care pot fi alese ca rădăcină a arborelui astfel încât acesta să aibă un număr maxim de frunze. (6p.)
- | |
|-------------|
| 0 1 0 0 0 1 |
| 1 0 1 1 1 0 |
| 0 1 0 0 0 0 |
| 0 1 0 0 0 0 |
| 0 1 0 0 0 0 |
| 1 0 0 0 0 0 |
4. În secvența alăturată, `i`, `j` și `n` sunt variabile întregi, iar `T` este o matrice pătratică formată din `n` linii și `n` coloane numerotate de la 1 la `n`. Care este suma elementelor de sub diagonala principală (excluzând elementele care se află pe diagonala principală), în urma executării secvenței, dacă `n=5`? (6p.)
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <code>for(i=1; i<=n; i++)</code> | <code>for(j=1; j<=n; j++)</code> |
| <code>if ((i*j)%2==0)</code> | <code>T[i][j]=(i*j)-n;</code> |
| | <code>else T[i][j]=i+j;</code> |
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un șir de cel mult 100 de caractere, care pot fi litere ale alfabetului englez, cifre, semne de punctuație și spații, și transformă șirul citit înlocuind toate literele mici cu literele mari corespunzătoare și toate literele mari cu literele mici corespunzătoare. Programul va afișa pe o linie a ecranului șirul rezultat în urma acestor înlocuiri, iar pe următoarea linie a ecranului numărul de caractere care au rămas nemodificate.
Exemplu: dacă șirul citit este:
`Ana-Maria are 3 frati.`
programul va afișa
`aNA-mARIA ARE 3 FRATI.`
- (10p.)

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Algoritmul de generare a tuturor numerelor de 3 cifre, formate numai cu cifre impare, este echivalent cu algoritmul de generare a: **(4p.)**
- a. submulțimilor unei mulțimi cu 3 elemente b. combinărilor de 5 elemente luate câte 3
- c. aranjamentelor de 5 elemente luate câte 3 d. produsului cartezian a 3 mulțimi de cifre impare

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)
{
    if(n<8)
    {
        cout<<n; | printf("%d",n);
        f(n+1);
        cout<<n; | printf("%d",n);
    }
}
```

3. Scrieți definiția completă a subprogramului `numar`, cu doi parametri, care primește prin intermediul parametrilor `a` și `b` două numere naturale, `a` fiind format din cel mult 9 cifre, iar `b` fiind un număr natural strict mai mic decât numărul de cifre ale lui `a`. Subprogramul înlocuiește cu 1 primele `b` cifre ale numărului `a` și returnează valoarea astfel obținută.

Exemplu: pentru `a=184465709` și `b=5`, valoarea returnată va fi 111115709 **(10p.)**

4. Fișierul text `bac.txt` conține un șir de cel mult 2009 numere naturale nenule, cu cel mult 4 cifre fiecare, pe mai multe rânduri, numerele de pe același rând fiind separate prin câte un spațiu.

a) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural `k` și afișează pe ecran cel mai mic număr din fișierul `bac.txt` care este mai mare sau egal cu numărul natural `k`, precum și numărul de apariții ale acestuia în fișier, folosind o metodă eficientă din punctul de vedere al timpului de executare. Cele două valori vor fi afișate pe o linie a ecranului, separate printr-un spațiu. Dacă în fișier nu există nici un număr mai mare sau egal cu `k`, se va afișa doar valoarea 0. **(6p.)**

Exemplu: dacă în fișier avem numerele 31 2 63 71 8 63 5 281 și numărul citit este `k=50`, atunci pe ecran se vor afișa numerele: 63 2.

b) Descrieți succint, în limbaj natural, algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**