

**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. Care este numărul total de atribuiri efectuate la executarea secvenței de instrucțiuni alăturate? | <b>(4p.)</b> | <code>x=4; y=6;<br/>while (y==6) y=y+1;<br/>if (x==y) x=x+1;</code> |
| a. 4   | b. 3         | c. 2  |
| d. 5   |              |   |

**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  $y$  și cu  $[z]$  partea întreagă a numărului real  $z$ .

- a) Scrieți numărul afișat dacă se citește valoarea  $n=12939$ . **(6p.)**
- b) Scrieți toate valorile care pot fi citite pentru variabila  $n$  astfel încât, în urma executării algoritmului, valoarea afișată să fie 2009. **(4p.)**

```
citește n (număr natural)
nr ← 0
p ← 1
cât timp n ≠ 0 execută
    c ← n % 10
    dacă c > 0 și c < 9 atunci
        c ← c + 1
    nr ← nr + c * p
    p ← p * 10
    n ← [n / 10]
scrie nr
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de un alt tip. **(6p.)**
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

**Subiectul II (30 de puncte)**

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

1. Stabiliți care dintre următorii vectori este vector de "tați" pentru arborele cu 7 noduri, numerotate de la 1 la 7, cu rădăcina 1, reprezentat prin matricea de adiacență alăturată: **(4p.)**
- |               |   |
|---------------|---|
| 0 1 0 0 1 0 0 | 0 |
| 1 0 1 1 0 0 0 | 1 |
| 0 1 0 0 0 0 0 | 2 |
| 0 1 0 0 0 0 0 | 3 |
| 1 0 0 0 0 1 1 | 4 |
| 0 0 0 0 1 0 0 | 5 |
| 0 0 0 0 1 0 0 | 6 |
- a. (1, 0, 2, 2, 1, 5, 5)                      b. (0, 1, 2, 2, 1, 5, 5)
- c. (3, 1, 0, 2, 1, 5, 6)                      d. (2, 1, 0, 2, 1, 5, 2)
2. Un graf neorientat cu 7 noduri, numerotate de la 1 la 7 are muchiile [1,5], [2,3], [2,4], [2,5], [3,4], [4,5], [4,7], [5,6], [5,7]. Câte cicluri elementare distincte există în graf? Două cicluri sunt distincte dacă diferă prin cel puțin o muchie. **(4p.)**
- a. 7                      b. 4                      c. 5                      d. 6

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

3. Într-o listă liniară simplu înlănțuită, alocată dinamic, fiecare element reține în câmpul `info` un număr întreg, iar în câmpul `leg` adresa următorului nod din listă sau `NULL` dacă nu există un nod următor. Adresa primului element al listei este memorată în variabila `p`. Ce valoare se va afișa, în urma executării secvenței alăturate, dacă lista memorează, în ordine, doar valorile 5, 4, 3, 2, 6? **(6p.)**
- ```
x=1;
while (p->leg!=NULL)
{
    x=x * p->leg->info;
    p=p->leg;
}
cout<<x; | printf("%d",x);
```
4. Considerăm declarațiile:  
`int i,j,a[10][10];`  
Ce se va afișa după executarea secvenței de instrucțiuni alăturate? **(6p.)**
- ```
for(i=1;i<=3;i++)
    for(j=1;j<=3;j++) a[i][j]=i+j;
for(i=1;i<=3;i++){
    for(j=1;j<=3;j++)
        cout<<a[i][j]; | printf("%d",a[i][j]);
    cout<<endl; | printf("\n");
}
```
5. Un șir cu maximum 255 de caractere conține cuvinte separate prin câte un spațiu. Cuvintele sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un astfel de șir și îl afișează pe ecran modificat, inversând prin oglindire doar cuvintele care încep cu vocală, ca în exemplu. Se consideră ca fiind vocale următoarele litere: a, e, i, o, u.

**Exemplu:** pentru șirul: `maine este proba la informatica` se va afișa:  
`maine etse proba la acitamrofni` **(10p.)**

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Utilizăm metoda backtracking pentru generarea tuturor modalităților de a scrie numărul 6 ca sumă a cel puțin două numere naturale nenule. Termenii fiecărei sume sunt în ordine crescătoare. Soluțiile se generează în ordinea: 1+1+1+1+1+1, 1+1+1+1+2, 1+1+1+1+3, 1+1+2+2, 1+1+4, 1+2+3, 1+5, 2+2+2, 2+4 și 3+3. Se aplică exact aceeași metodă pentru scrierea lui 9. Care este penultima soluție?

**(4p.)**

- a. 3+3+3                      b. 3+6                      c. 4+5                      d. 2+7

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

2. Pentru definiția alăturată a subprogramului `f`, ce valoare are `f(3)`? Dar `f(8)`? **(6p.)**
- ```
int f(int x)
{
    if(x<=4) return x*x-3;
    return f(x-3)+4;
}
```

3. Pe prima linie a fișierului `bac.in` se află un număr natural nenul `n` ( $n \leq 1000$ ), iar pe a doua linie a fișierului se află un șir format din `n` numere naturale, despărțite prin câte un spațiu, fiecare număr fiind format din cel mult 4 cifre. Scrieți un program C/C++ care citește valorile din fișier și care afișează pe ecran mesajul **DA** dacă toate elementele pare din șir sunt în ordine crescătoare și mesajul **NU** în caz contrar.

**Exemplu:** dacă fișierul `bac.in` are conținutul

|                                           |                                                                                                   |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | 8                                                                                                 |
| alăturat, pe ecran se va afișa: <b>DA</b> | <b>(10p.)</b> <u>10</u> <u>113</u> <u>12</u> <u>33</u> <u>12</u> <u>42</u> <u>1354</u> <u>421</u> |

4. Se consideră subprogramul `pr`, care primește prin intermediul parametrului `a` un număr natural nenul cu cel mult 9 cifre și returnează 1 dacă numărul este prim și 0 în caz contrar.

**a) Scrieți numai antetul subprogramului `pr`. (4p.)**

**b) Considerăm un număr natural nenul  $n > 99$  cu cel mult 9 cifre. Din `n` se obține un șir de valori prin eliminarea succesivă a ultimei cifre, apoi a ultimelor două cifre, apoi a ultimelor trei cifre etc., până ce se obține un număr de două cifre, ca în exemplu. Să se realizeze un program C/C++ care citește de la tastatură numărul `n` și care, folosind apeluri utile ale subprogramului `pr`, afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, doar valorile prime din șirul numerelor obținute din `n`, prin procedeul descris mai sus.**

**Exemplu:** pentru `n=193124` se obține șirul de valori 19312, 1931, 193, 19. din care se vor afișa pe ecran doar valorile 1931 193 19 (nu neapărat în această ordine). **(6p.)**