

**Testul 4**

**Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică**  
**Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică**

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.
- Identifierii utilizati în rezolvări 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). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.
- În grafurile din cerințe oricare muchie are extremități distincte și oricare două muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

**SUBIECTUL I**

(20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Variabilele **x** și **y** sunt de tip întreg, **x** memorând valoarea 8, iar **y** valoarea 6. Indicați expresia C/C++ care are valoarea 0.
 

a. $3*x - 4*y == 0$	b. $(x+y)/2 > x \% y + 1$
c. $!(x/2+2==y)$	d. $x-y+3 != 0$
2. Subprogramul **f** este definit alăturat.
 

```
int f(int n)
{
    int c;
    if (n==0) return 9;
    c=f(n/10); if (n%10<c) return n%10;
    return c;
}
```

 Indicați valoarea **f(38627)**.
 

a. 2	b. 3	c. 7	d. 8
------	------	------	------
3. Utilizând metoda backtracking se generează, în ordine crescătoare, toate numerele de câte 5 cifre, toate din mulțimea {1, 2} cu proprietatea că nu există mai mult de două cifre 1 pe pozitii consecutive. Primele 5 soluții generate sunt, în această ordine: 11211, 11212, 11221, 11222, 12112. Indicați cea de a 8-a soluție generată.
 

a. 12122	b. 12211	c. 12212	d. 12221
----------	----------	----------	----------

12 121 12122 12211 a8-a
4. Un arbore are 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, și muchiile [1,2], [1,3], [1,5], [1,6], [2,8], [2,9], [3,4], [3,10], [4,7]. Indicați lungimea unui lanț elementar care are ca extremități nodurile 6 și 7.
 

a. 1	b. 2	c. 3	d. 4
------	------	------	------
5. Indicați numărul grafurilor neorientate, distincte, cu 5 noduri, care se pot construi. Două grafuri sunt distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite.
 

a. $5^4$	b. $5^2$	c. $2^{10}$	d. $4^{10}$
----------	----------	-------------	-------------

**SUBIECTUL al II-lea (40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**

S-a notat cu **a**%**b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** și cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

- a. Scrieți valoarea care se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele 296385 și 3. **(6p.)**
- b. Dacă pentru **k** se citește numărul 4, scrieți cel mai mic și cel mai mare număr din intervalul  $[10^4, 10^5]$  care pot fi citite pentru **n**, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze 1. **(6p.)**
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adevarat structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

```

        citește n, k
        (numere naturale)
        p←1
        cât timp n>0 execută
        | c←n%10
        | dacă k>0 atunci
        |   dacă c%2=1 atunci
        |     p←p*c
        |   sf
        |   n←[n/10]; k←k-1
        |
        scire p
    
```

2. Variabila **c** memorează date despre o ciocolată: gramajul și data expirării. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numere naturale reprezentând gramajul, respectiv data (ziua, luna și anul) expirării produsului, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **ciocolata**, care permite memorarea datelor precizate pentru o ciocolată, și declarați corespunzător variabila **c**.
- |                 |                   |                     |                   |              |
|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------|--------------|
| <b>c.gramaj</b> | <b>c.datae.zi</b> | <b>c.datae.luna</b> | <b>c.datae.an</b> | <b>(6p.)</b> |
|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------|--------------|
3. În secvența alăturată, variabila **i** este de tip **intreg**, iar variabilele **s** și **t** pot memoria câte un sir cu cel mult 20 de caractere. Scrieți ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței.
- |              |   |
|--------------|---|
| <b>(6p.)</b> | <pre>strcpy(s, "sanataTEA"); cout&lt;&lt;strlen(s);   printf("%d", strlen(s)); i=0; while(i&lt;strlen(s))     if(s[i]=='a')         { strcpy(t, s+i+1); strcpy(s+i, t); }     else i=i+1; cout&lt;&lt;s;   printf("%s", s);</pre> |
|--------------|---|

### **SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Un joc online cu **n** jetoane poate fi jucat de un grup de **k** ( $k \geq 2$ ) jucători, numai dacă toate cele **n** jetoane pot fi distribuite în mod egal celor **k** jucători.

Subprogramul **joc** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural ( $n \in [2, 10^4]$ ), reprezentând numărul de jetoane ale unui joc de tipul precizat. Subprogramul returnează numărul valorilor distincte pe care le poate avea **k** pentru acest joc.

Scrieți definiția completă a subprogramului.

**Exemplu:** dacă **n=12**, atunci subprogramul returnează numărul 5 (cele 12 jetoane se pot distribui în mod egal pentru o grupă de 2 jucători, de 3 jucători, de 4 jucători, de 6 jucători sau de 12 jucători).

**(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale din intervalul  $[2, 10^2]$ : **m**, **n** și elementele unui tablou bidimensional cu **m** linii și **n** coloane. Programul afișează pe ecran, pentru fiecare linie a sa, cea mai mare dintre valorile strict mai mici decât 21 memorate în aceasta, sau mesajul **nu există**, dacă nu există nicio astfel de valoare pe linia respectivă. Numerele, respectiv mesajele, sunt afișate pe linii separate ale ecranului, în ordinea liniilor corespunzătoare din tablou.

**Exemplu:** pentru **m=3, n=5** și tabloul alăturat se afișează pe ecran

```
16
nu există
9
```

6	16	21	4	90
92	26	36	95	80
5	2	9	7	3

**(10p.)**

3. Fișierele **bac1.txt** și **bac2.txt** conțin numere naturale din intervalul  $[1, 10^5]$ : fișierul **bac1.txt** conține pe prima linie un număr **n1**, iar pe a doua linie un sir de **n1** numere, iar fișierul **bac2.txt** conține pe prima linie un număr **n2**, iar pe a doua linie un sir de **n2** numere. Numerele aflate pe aceeași linie a unui fișier sunt ordonate crescător și sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran, în ordine crescătoare, separate prin câte un spațiu, numerele divizibile cu 5 care se găsesc doar în unul dintre sirurile aflate în cele două fișiere. Dacă nu există niciun astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul **nu există**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

**Exemplu:** dacă fișierul **bac1.txt** conține numerele **7 1 2 3 4 7 20 60** și fișierul **bac2.txt** conține numerele **9 3 5 7 8 9 10 12 20 24**

pe ecran se afișează, în această ordine, numerele **5 10 60**.

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia.

**(2p.)**

b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat.

**(8p.)**