

Proba E. d)  
INFORMATICĂ  
Limbajul C/C++

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

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- Identificatorii utilizați 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 arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

**SUBIECTUL I**

**(20 puncte)**

I. Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. **(20 puncte)**

1. Indicați valoarea expresiei C/C++ alăturate: **31%2\*5-4**

- a. 26
- b. 71
- c. -3
- d. 1

2. Indicați o declarație corectă pentru o variabilă x care să memoreze simultan *titlul*, *autorul*, *prețul* și *anul* apariției unei cărți din bibliotecă.

a. **struct carte**

**{char titlu[20];**

**char autor[20];**

**int preț, an;**

**}x;**

b. **struct x**

**{char titlu[20];**

**char autor[20];**

**int preț, an;**

**};**

c. **struct carte**

**{char x.titlu[20];**

**char x.autor[20];**

**int x.preț, x.an;**

**};**

d. **char x.titlu[20];**

**char x.autor[20];**

**int x.preț, x.an;**

3. Subprogramul **f** este definit alăturat.

Indicați valoarea **f(12345)**.

- a. **o\*o\*o\*o\*o\*o12345**
- b. **o\*o\*o\*o\*o\*o012345**
- c. **o\*o\*o\*o\*o\*o**
- d. **o\*o\*o\*o\*o\*o0**

```
void f(int x)
{cout<<"o";
  if (x>0)
  {cout<<"*";
   f(x/10);
  }
  cout<<x%10;
}
```

4. Un graf neorientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, are mulțimea muchiilor  $\{[1,2], [3,4], [3,5], [4,5]\}$ . Indicați numărul de muchii care trebuie adăugate astfel încât graful obținut să fie conex.
- 3
  - 1
  - 3
  - 4
5. Pentru arborele cu vectorul de tați (3, 4, 0, 3, 4, 4, 5, 3, 6) adâncimea este:
- 2
  - 3
  - 4
  - 5

## **SUBIECTUL II**

**(40 puncte)**

1. Se consideră algoritmul alăturat reprezentat în pseudocod.

**(40 puncte)**

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

```
pentru i ← 1,3 execută
  citește x (număr natural)
  s ← 0
  pentru j ← 1,i execută
    s ← s + x % 10
  scrie s
```

- Scrieți ce valori se vor afișa dacă se citesc, în ordine, valorile 123, 25, 218 **(6 p)**
  - Scrieți un set de date de intrare pentru care se vor afișa trei valori consecutive. **(6 p)**
  - Scrieți programul Pascal|C++ corespunzător algoritmului dat. **(10 p)**
  - Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, care să nu utilizeze nicio structură repetitivă. **(6 p)**
2. Se dă structura paralelipiped având câmpurile lungime, lățime, înălțime de tip întreg. Să se definească  $V$ , un vector de paralelipede de dimensiune 50. Să se implementeze un algoritm de determinare a volumului maxim dintre elementele vectorului  $V$ . **(6 p)**
3. Se dă matricea  $a$  de 20 de linii și 24 coloane. Să se afișeze numărul de coloane care au toate elementele egale cu 0. **(6 p)**

## **SUBIECTUL III**

**(30 puncte)**

1. Subprogramul *pal* primește prin intermediul primului parametru,  $a$ , un număr natural, cu minimum 2 cifre și maximum 8 cifre, și furnizează prin intermediul celui de-al doilea parametru,  $b$ , cel mai apropiat număr de valoarea lui  $a$ , care este palindrom. În cazul în care există două astfel de numere, subprogramul va furniza prin parametrul  $b$  numărul mai mic. (Un număr natural  $x$  este palindrom dacă este egal cu numărul obținut prin scrierea cifrelor lui  $x$  în ordine inversă.).

Scrieți definiția completă a subprogramului *pal*.

**(10 puncte)**

**Exemplu:** dacă  $a=18$ , atunci  $b$  va fi egal cu 22; dacă  $a=128$ ,  $b$  va fi egal cu 121; dacă  $a=33$ ,  $b$  va fi egal cu 33.

2. O grădină de flori are suprafața împărțită sub forma unui tablou bidimensional pătratic de dimensiune  $n$ ,  $n \leq 100$ . Grădinarul dorește să planteze flori astfel încât pe prima linie și pe prima coloană să planteze același tip de floare, pe a doua linie și a doua coloană un al doilea tip de flori, pe treia linie și a treia coloană un al treilea tip de flori și așa mai departe până plantează toată grădina.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$ ,  $n \leq 100$ , apoi construiește în memorie un tablou bidimensional cu  $n$  linii și  $n$  coloane în care fiecare linie și coloană corespunde unei plante din grădină. Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu. **(10 puncte)**

**Exemplu:** pentru  $n=6$  se obține tabloul:

```
1 1 1 1 1 1
1 2 2 2 2 2
1 2 3 3 3 3
1 2 3 4 4 4
1 2 3 4 5 5
1 2 3 4 5 6
```

3. Fișierul *bac.txt* conține un șir de cel puțin trei și cel mult 1000000 de numere naturale cu cel mult nouă cifre. Numerele din șir sunt separate prin câte un spațiu. **(10 puncte)**

Se cere să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, două numere distincte, anume cel mai mic număr impar cu două cifre și cel mai mare număr impar cu două cifre care NU fac parte din șir. Dacă nu există două astfel de valori, pe ecran se afișează mesajul NU EXISTĂ.

Pentru determinarea numerelor cerute se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.

**Exemplu:** dacă fișierul *bac.txt* conține valorile

7 2 40 5 10 15 11 12 18 350

se afișează pe ecran numerele 13 99.

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(2p)**

b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p)**