

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 dintre următoarele instrucțiuni **C/C++** determină inserarea cifrei **7** în fața ultimei cifre a unui număr natural, cu mai mult de **2** cifre, memorat în variabila **x**? (4p.)
- a. $x = (x/10 * 10 + 7) * 10 + x \% 10$; b. $x = x/10 + 7 + x \% 10$;
- c. $x = (x \% 10 * 10 + 7) * 10 + x/10$; d. $x = (x/10 + 7) * 10 + x \% 10$;

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 .
- a) Scrieți caracterele care se vor afișa în urma executării algoritmului dacă se citește valoarea 4. (6p.)
- b) Scrieți o valoare care poate fi citită pentru variabila n , astfel încât caracterul $*$ să fie afișat de exact 66 de ori. (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 fiecare structură repetitivă **pentru...execută** cu câte o structură repetitivă **cât timp...execută**. (6p.)

```

citește n (număr natural nenul)
pentru  $i \leftarrow 1, n-1$  execută
  dacă  $i \% 2 = 0$  atunci
    scrie '#'
  pentru  $j \leftarrow i+1, n$  execută
    scrie '*'

```

Subiectul II (30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii următori, scrieți pe foaia de examen litera care corespunde răspunsului corect.

1. Dacă n este un număr natural impar mai mare decât 2, atunci un graf neorientat cu n noduri, în care fiecare nod este adiacent cu exact $n-1$ noduri, este întotdeauna : (4p.)
 - a. arbore
 - b. graf eulerian
 - c. graf neconex
 - d. graf aciclic (graf care nu conține niciun ciclu)
2. Care dintre următoarele variante reprezintă o declarație corectă pentru o variabilă x care memorează simultan vârsta în ani împliniți și media la bacalaureat a unui elev? (4p.)
 - a. `struct {float media;
 int varsta;} x;`
 - b. `struct x {float media;
 int varsta};`
 - c. `float x.media;
int x.varsta;`
 - d. `struct elev {float x.media;
 int x.varsta};`

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

3. Într-o listă liniară simplu înlanțuită, alocată dinamic, fiecare element conține în câmpul **nr** un număr real, iar în câmpul **urm** adresa elementului următor sau **NULL** dacă nu există un element următor. Lista are cel puțin două elemente, iar variabila x memorează adresa primului element din listă. Cu ce pot fi completate punctele de suspensie din secvența următoare, astfel încât, în urma executării, să afișeze cuvântul **ADEVARAT** dacă media aritmetică dintre valorile câmpului **nr** ale primelor două elemente din listă este mai mică sau cel puțin egală cu 4.75, respectiv cuvântul **FALS** în caz contrar? (6p.)

```
if (.....)cout << "ADEVARAT"; | printf("ADEVARAT");  
else cout << "FALS"; | printf("FALS");
```
4. Ce se va afișa în urma executării secvenței de program alăturate știind că variabila **a** memorează un șir cu cel mult 100 de caractere, iar variabilele **i** și **k** sunt de tip întreg? (6p.)

```
k='a'-'A';  
strcpy(a,"clasa a-XII-a A");  
cout<<a<<endl; | printf("%s\n",a);  
for(i=0;i<strlen(a);i++)  
    if(a[i]>='a'&& a[i]<='z') a[i]=a[i]-k;  
cout<<a; | printf("%s",a);
```
5. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural n ($2 < n < 16$), construiește în memorie și afișează pe ecran o matrice cu n linii și n coloane în care elementele de pe cele două diagonale sunt egale cu 0, elementele care se află deasupra ambelor diagonale sunt egale cu 1, elementele care se află sub ambele diagonale sunt egale cu 2, iar restul elementelor sunt egale cu 3.
Elementele matricei vor fi afișate pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii.
Exemplu: pentru $n=5$ se va afișa matricea alăturată. (10p.)

0	1	1	1	0
3	0	1	0	3
3	3	0	3	3
3	0	2	0	3
0	2	2	2	0

Subiectul III (30 de puncte)

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

- | | |
|---|--|
| <p>1. Funcția F are definiția alăturată. Ce valoare are F(3)? (4p.)</p> <p>a. 1 b. 12 c. 6 d. 10</p> | <pre>int F(int n) {if(n==0 n==1) return 1; else return 2*F(n-1)+2*F(n-2);}</pre> |
|---|--|

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare

2. Un algoritm generează în ordine crescătoare toate numerele de **n** cifre, folosind doar cifrele **3**, **5** și **7**. Dacă pentru **n=5**, primele cinci soluții generate sunt **33333**, **33335**, **33337**, **33353**, **33355**, precizați care sunt ultimele **trei** soluții generate, în ordinea generării. (6p.)
3. Scrieți definiția completă a subprogramului **multiplu** care are **3** parametri: **a**, prin care primește un tablou unidimensional cu maximum **100** de numere naturale mai mici decât **1000**, **n**, numărul efectiv de elemente ale tabloului și **k**, un număr natural (**k ≤ 9**). Subprogramul returnează numărul de elemente din tablou care sunt multipli ai numărului **k** și au ultima cifră egală cu **k**.
Exemplu: dacă **n=6**, **a=(9, 273, 63, 83, 93, 123)**, iar **k=3**, subprogramul va returna valoarea **4**. (10p.)
4. În fișierul **numere.txt** sunt memorate maximum **10000** de numere naturale cu cel mult **9** cifre fiecare. Fiecare linie a fișierului conține câte un număr. Se cere afișarea pe ecran, în ordine descrescătoare, a tuturor cifrelor care apar în numerele din fișier. Alegeți un algoritm de rezolvare eficient din punct de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul **numere.txt** conține:
267
39628
79
se va tipări **9987766322**.
- a) Descrieți succint, în limbaj natural, strategia de rezolvare și justificați eficiența algoritmului ales. (4p.)
- b) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului ales. (6p.)