



## Teza 7

### 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  $a$ ,  $b$ ,  $n$  memorează numere naturale. Care dintre expresiile C/C++ următoare are valoarea 1 dacă și numai dacă rădăcina pătrată a lui  $n$  nu depășește valoarea variabilei  $a$  și nici valoarea variabilei  $b$ ?

- a) `sqrt(n) <= a && sqrt(n) >= b`
- b) `sqrt(n) <= a && sqrt(n) <= b`
- c) `sqrt(n) <= a || sqrt(n) <= b`
- d) `sqr(n) <= a && sqr(n) <= b`

2. Un arbore cu  $n$  vârfuri este reprezentat prin matricea de adiacență. Numărul de elemente egale cu 1 din matricea de adiacență asociată grafului este:

- a)  $n$
- b)  $n^2 - n$
- c)  $n^2 - 2*n + 2$
- d)  $2*n - 2$

3. Un copil are în biblioteca personală 10 cărți în limba română, 4 cărți în limba germană și 6 cărți în limba engleză. Acesta trebuie să ducă la școală două cărți scrise în limbi diferite. Câte posibilități de alegere a cărților are?

- a) 120
- b) 124
- c) 240
- d) 128

4. Fiind dat un graf orientat cu 10 noduri și fără circuite atunci numărul maxim de arce pe care le poate avea graful este:

- a) 110
- b) 55
- c) 45
- d) 90

5. Se consideră subprogramul  $f$  definit mai jos.

```
void f (int n)
{
    if (n)
    {
        f(n/3);
        cout<<n%3;
    }
}
```

Ce instrucțiune de apel trebuie executată astfel încât în urma apelului să se afișeze 1012?

- a)  $f(29)$
- b)  $f(34)$
- c)  $f(30)$
- d)  $f(32)$



## SUBIECTUL II

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu  $x \% y$  restul împărțirii numerelor întregi  $x$  și  $y$  și cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

citește  $x, y$

( $x, y$  numere naturale)

$r \leftarrow x$

cât timp  $y \leq r$  execută

$r \leftarrow r - y$

■

$k \leftarrow (x - r) / y$

scrie  $k, r$

- a) Scrieți valoarea care se va afișa pentru  $x = 140$  și  $y = 15$ .

(6 puncte)

- b) Scrieți două valori care pot fi citite pentru  $x$  și  $y$  astfel încât valoarea variabilei  $k$  să fie 9.

(6 puncte)

- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.

(10 puncte)

- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să nu se utilizeze nicio structură repetitivă.

(6 puncte)

2. Se consideră declarațiile de mai jos, în care variabilele  $A$  și  $B$  sunt coordonatele a două puncte (abscisa și ordonata) în sistemul de coordonate carteziane  $xOy$  (numere reale). Fără a utiliza variabile suplimentare scrieți o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă segmentul descris de punctele  $A$  și  $B$  se află pe una dintre axele sistemului de coordonate carteziane  $xOy$ .

(6 puncte)

**struct punct**

**{float x,y;}A, B;**

3. În secvența de instrucțiuni de mai jos variabilele  $i$  și  $j$  sunt de tip întreg, iar variabila  $A$  memorează un tablou bidimensional cu 5 linii și 5 coloane, numerotate de la 1 la 5. Elementele tabloului sunt numere întregi. Fără a utiliza alte variabile, scrieți una sau mai multe instrucțiuni care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, tabloul memorat în variabila  $A$  să aibă elementele din figura de mai jos.

(6 puncte)

```
for (i=1; i<=5; i++)  
    for (j=1; j<=5; j++)  
        .....
```

1	2	3	4	5
10	9	8	7	6
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
25	24	23	22	21

## SUBIECTUL III

(30 de puncte)

1. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două șiruri de caractere  $S$  și  $C$  de aceeași lungime, formate din cel mult 100 de caractere, șirul  $S$  este format din litere mici ale alfabetului englez, iar șirul  $C$  este format din cifre, programul codifică șirul  $S$ , înlocuind



fiecare literă  $S[i]$  din șir cu litera din alfabet aflată la distanța  $C[i]$ , dacă șirul literelor se termină, se reia de la litera a. Șirul astfel obținut se afișează pe ecran.

**Exemplu:** Dacă se citesc șirurile **info 3212** atunci se va afișa șirul **lpgr**. (10 puncte)

2. Subprogramul **permuta** are trei parametri: un parametru  $n$ , prin care primește un număr natural ( $2 \leq n \leq 100$ ), un parametru  $a$ , prin care primește un tablou unidimensional care memorează un șir de  $n$  numere naturale, fiecare cu cel mult 4 cifre și un parametru  $k$  prin care primește un număr natural ( $1 \leq k < n$ ). Subprogramul **permută circular la stânga** cu  $k$  poziții cele  $n$  numere naturale din tablou. Scrieți în limbajul C/C++ definiția completă a subprogramului **permuta**.

**Exemplu:** Dacă  $n = 4$ ,  $k = 2$  și tabloul memorează valorile 60 45 30 10 atunci, după apel tabloul va memora **30 10 60 45**. (10 puncte)

3. Scrieți un program C/C++ care citește din fișierul text **BAC.IN** un șir  $S$  cu cel mult 100 000 de numere naturale de forma  $10^k$ , unde  $k$  este un număr natural din intervalul  $[0,9]$ , programul afișează în fișierul **BAC.OUT** elementele șirului  $S$  în ordine crescătoare.

**Exemplu:** Dacă fișierul **BAC.IN** conține numerele 100 10 100 1 10 atunci în fișierul **BAC.OUT** vor fi afișate valorile **1 10 10 100 100**.

- a) Se cere să se proiecteze un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat și să se realizeze o descriere de 3-4 rânduri a algoritmului ales justificându-se eficiența acestuia. (2 puncte)
- b) Scrieți programul C/C++ corespunzător metodei descrise la punctul a). (8 puncte)