

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Se consideră graful neorientat cu mulțimea nodurilor $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ și mulțimea muchiilor $\{[1, 2], [2, 3], [2, 4], [4, 7], [2, 6], [1, 5], [5, 6], [6, 8], [7, 8]\}$. Pentru a transforma graful într-un arbore, putem elimina: (4p.)
- a. muchiile $[1, 5]$ și $[1, 2]$ b. muchia $[5, 6]$
c. nodul 3 d. muchiile $[2, 6]$ și $[4, 7]$
2. Se consideră o listă alocată dinamic care are cel puțin 10 elemente și fiecare element al listei memorează în câmpul `info` un număr întreg, iar în câmpul `next` adresa elementului următor în listă sau `NULL` dacă nu există un element următor. Variabila `p` memorează adresa de început a listei, iar variabila `aux` este de același tip cu `p`. Dacă în urma executării secvenței alăturate de program, variabila `p` are valoarea `NULL`, atunci: (4p.)
- ```
while (p!=NULL && p->info%5!=0)
{
 aux=p;
 p=aux->next;
 delete p; free(p);
}
```
- a. toate numerele din listă sunt divizibile cu 5                      b. doar primul element din listă este divizibil cu 5  
c. în listă nu s-a memorat niciun număr                      d. doar ultimul element memorat în listă este divizibil cu 5

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

3. Ce se va afișa în urma executării secvenței alăturate, în care variabila `c` memorează un șir cu cel mult 20 de caractere, iar variabila `i` este de tip întreg? (6p.)
- ```
char c[]="tamara";
for(i=0;i<3;i++)
    c[i]=c[i+1];
cout<<c;    printf("%s",c)
```
4. Un graf neorientat cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat cu ajutorul listelor de adiacență alăturate. Câte componente conexe are graful și care este numărul minim de muchii ce trebuie adăugate pentru ca graful să fie conex? (6p.)
- | | |
|---------|-------|
| 1: 3, 5 | 6: |
| 2: 4 | 7: 10 |
| 3: 1, 5 | 8: 4 |
| 4: 2, 8 | 9: |
| 5: 1, 3 | 10: 7 |
5. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($n \leq 50$) și construiește în memorie o matrice cu n linii și n coloane, ale cărei elemente sunt numere întregi citite de la tastatură. Pentru fiecare coloană a matricei, în ordine, programul afișează pe ecran cel mai mic număr de pe respectiva coloană. Numerele afișate vor fi separate prin câte un spațiu. (10p.)
- Exemplu:** pentru $n=4$ și matricea alăturată, se vor afișa pe ecran valorile: -7 18 -10 2.
- | | | | |
|-----|-----|-----|----|
| 122 | 103 | 5 | 10 |
| -7 | 18 | -10 | 2 |
| 107 | 999 | 59 | 4 |
| 1 | 200 | 100 | 7 |

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Pentru generarea tuturor mulțimilor de câte 5 cifre, având la dispoziție cifrele de la 1 la 9, se poate utiliza un algoritm echivalent cu algoritmul de generare a: **(4p.)**
- a. permutărilor de 5 elemente b. submulțimilor mulțimii {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
- c. combinațiilor de 9 elemente luate câte 5 d. aranjamentelor de 9 elemente luate câte 5

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

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Ce se va afișa în urma executării secvenței de mai jos?
`a=3, b=9; f(a, b); f(b, b);` **(6p.)**
- ```
void f(int &a, int b)
{
 a=a-5; b=a-2;
 cout<<a<<b; | printf("%d%d", a, b);
}
```
3. Fișierul text `numere.in` conține pe prima linie un număr natural `n` ( $0 < n < 1000$ ), iar pe a doua linie `n` numere naturale cu cel mult 9 cifre fiecare, despărțite prin câte un spațiu. Scrieți un program `C/C++` care citește toate numerele din fișier și afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, numerele de pe a doua linie a fișierului, care încep și se termină cu aceeași cifră. **(10p.)**

**Exemplu:** dacă fișierul `numere.in` are conținutul alăturat, se numerele ce se vor afișa sunt: 55 3 101 7 2782

```
9
55 107 3 101 92 7 208 2782 80
```

4. a) Scrieți definiția completă a unui subprogram recursiv `sum` care primește prin parametrul `x` un număr natural de cel mult 4 cifre și returnează suma divizorilor numărului `x`, diferiți de 1 și de el însuși.

**Exemplu:** dacă `x=10` se va returna valoarea 7 ( $7=2+5$ ). **(4p.)**

b) Scrieți programul `C/C++` care citește de la tastatură un număr natural `n` ( $0 < n < 100$ ), apoi `n` numere naturale (cu cel mult 4 cifre fiecare). Programul determină, folosind apeluri utile ale subprogramului `sum`, pentru fiecare număr natural, suma divizorilor săi proprii și afișează pe ecran sumele determinate, în ordinea crescătoare a valorilor lor, separate prin câte un spațiu. **(6p.)**

**Exemplu:** dacă `n=5` și numerele citite sunt 10 2 33 6 11

valorile afișate pe ecran vor fi: 0 0 5 7 14

deoarece suma divizorilor lui 10 este 7, suma divizorilor lui 2 este 0, suma divizorilor lui 33 este 14, suma divizorilor lui 6 este 5, suma divizorilor lui 11 este 0.