

**TEZĂ LA INFORMATICĂ, sem. al II-lea**  
**clasa a XI-a, informatică neintensiv**

**Nr.1**

1. Se dă lista muchiilor unui graf neorientat. Să se determine numărul minim de muchii care trebuie adăugate pentru ca graful să devină conex, precum și un set de asemenea muchii. Fișierul de intrare componenteconexe1.in conține pe prima linie numărul  $n$ , reprezentând numărul de vârfuri ale grafului. Fiecare dintre următoarele linii conține câte o pereche de numere  $i, j$ , cu semnificația că există muchie între  $i$  și  $j$ . Fișierul de ieșire componenteconexe1.out va conține pe prima linie numărul  $NR$  de muchii ce trebuie adăugate. Fiecare dintre următoarele  $NR$  linii va conține câte o muchie  $x, y$ , care trebuie adăugată pentru ca graful să devină conex.  $1 \leq n \leq 100, 1 \leq i, j \leq n$ ; în fișierul de intrare muchiile se pot repeta

componenteconexe1.in	componenteconexe1.out
5	1
1 4	1 3
3 5	
2 4	

2. Se dă lista muchiilor unui graf neorientat cu  $n$  vârfuri și un vârf  $p$ . Să se determine un ciclu elementar care conține vârful  $p$ . Fișierul de intrare ciclu.in conține pe prima linie numerele  $n$  și  $m$ , reprezentând numărul de vârfuri ale grafului și numărul de muchii date în continuare. Fiecare dintre următoarele  $m$  linii conține câte o pereche de numere  $i, j$ , cu semnificația că există muchie între  $i$  și  $j$ . Următoarea linie conține numărul  $p$ .

Fișierul de ieșire ciclu.out va conține un singur ciclu elementar care conține vârful  $p$ . Acesta va începe și se va termina cu vârful  $p$ .  $1 \leq n \leq 20; 1 \leq i, j \leq n$ ; muchiile se pot repeta în fișierul de intrare;  $1 \leq p \leq n$ ; pentru toate datele de test, va exista cel puțin un ciclu care conține vârful  $p$ .

ciclu.in	ciclu.out
5 8	2 1 3 4 2
1 4	
1 3	
3 5	
4 5	
2 4	
1 2	
4 2	
3 4	
2	

3. Utilizăm metoda backtracking pentru generarea tuturor modalităților de a scrie numărul 6 ca sumă a cel puțin două numere naturale nenule. Termenii fiecărei sume sunt în ordine crescătoare. Soluțiile se generează în ordinea:  $1+1+1+1+1+1, 1+1+1+1+2, 1+1+1+3, 1+1+4, 1+2+3, 1+5, 2+2+2, 2+4$  și  $3+3$ . Se aplică exact aceeași metodă pentru scrierea lui 9. Care este penultima soluție?

4. Într-un graf orientat cu 7 vârfuri, numerotate de la 1 la 7, pentru oricare două vârfuri ale sale  $i$  și  $j$  există arcul  $(i, j)$  fie dacă  $j$  este divizor al lui  $i$ , fie dacă  $i$  și  $j$  au aceeași paritate, iar  $i < j$ . Enumerați vârfurile pentru care gradul interior este mai mare sau egal cu cel exterior.

5. Tipul de date structurat COLET permite reținerea a două numere reale, reprezentând valoarea exprimată în euro a unui colet poștal, respectiv greutatea exprimată în kilograme, și un șir de caractere reprezentând numele orașului expeditorului, format din cel mult 30 de caractere. Scrieți în limbajul C/C++ o declarație pentru tipul de date COLET și o secvență de instrucțiuni care permite citirea valorilor componentelor variabilei  $x$  de tipul COLET. Denumiți sugestiv componentele tipului de date COLET.

**TEZĂ LA INFORMATICĂ, sem. al II-lea**  
**clasa a XI-a, informatică neintensiv**

**Nr.2**

1. Se dă lista muchiilor unui graf neorientat. Pentru fiecare componentă conexă numim cel mai mic vârf de ea reprezentant al componentei conexe. Determinați reprezentantul componentei conexe cu cele mai multe vârfuri și câte noduri conține aceasta. Fișierul de intrare componente3.in conține pe prima linie numărul  $n$ , reprezentând numărul de vârfuri ale grafului. Fiecare dintre următoarele linii conține câte o pereche de numere  $i, j$ , cu semnificația că există muchie între  $i$  și  $j$ . Fișierul de ieșire componente3.out va conține pe prima linie reprezentantul componentei conexe cu număr maxim de noduri și numărul maxim de noduri, separate prin exact un spațiu  $1 \leq n \leq 100$ ;  $1 \leq i, j \leq n$ ;

în fișierul de intrare muchiile se pot repeta ; dacă sunt mai multe componente conexe cu număr maxim de vârfuri se va determina aceea cu reprezentantul minim.

componente3.in

5  
1 5  
3 5  
2 4

componente3.out

1 3

2. Se dă lista muchiilor unui graf neorientat cu  $n$  vârfuri și trei vârfuri  $p, q, r$ .

Să se determine toate lanțurile elementare cu extremitățile în  $p$  și  $q$  care conțin vârful  $r$ . Fișierul de intrare lanturi.in conține pe prima linie numerele  $n$  și  $m$ , reprezentând numărul de vârfuri ale grafului și numărul de muchii date în continuare. Fiecare dintre următoarele  $m$  linii conține câte o pereche de numere  $i, j$ , cu semnificația că există muchie între  $i$  și  $j$ . Următoarea linie conține trei numere  $p, q, r$ , cu semnificația precizată. Fișierul de ieșire lanturi.out va conține, în ordine lexicografică, toate lanțurile elementare cu extremitățile în  $p$ , respectiv  $q$ , care conțin vârful  $r$ , fiecare lanț fiind afișat pe câte o linie a fișierului, vârfurile dintr-un lanț fiind separate prin exact un spațiu.  $1 \leq n \leq 20$ ;  $1 \leq i, j \leq n$ ; muchiile se pot repeta în fișierul de intrare;  $1 \leq p, q, r \leq n$ ;  $p, q$  și  $r$  sunt diferite

lanturi.in

5 8  
1 4  
1 3  
3 5  
4 5  
2 4  
1 2  
4 2  
3 4  
2 5 3

2 1 3 4 5

2 1 3 5

2 1 4 3 5

2 4 1 3 5

2 4 3 5

3. Se utilizează metoda backtracking pentru a genera în ordine lexicografică toate cuvintele care conțin toate literele din mulțimea  $\{a, m, i, c\}$ , astfel încât fiecare literă să apară exact o dată într-un cuvânt. Câte soluții sunt generate după cuvântul amic și înainte de cuvântul cami?

4. Un graf orientat cu 5 vârfuri, numerotate de la 1 la 5, are arcele  $(1,4)$ ,  $(1,5)$ ,  $(2,1)$ ,

$(2,3)$ ,  $(3,1)$ ,  $(3,4)$ ,  $(4,2)$ ,  $(5,1)$ ,  $(5,3)$ . Care este numărul maxim de arce care se pot elimina, astfel încât graful parțial obținut să fie tare conex .

5. Tipul de date structurat FRACTIE permite reținerea a două numere întregi, reprezentând valoarea numărătorului , respective numitorul unei fracții. Scrieți în limbajul C/C++ o declarație pentru tipul de date FRACTIE și o secvență de instrucțiuni care permite citirea valorilor componentelor variabilelor A,B,C de tipul FRACTIE și care determină în fracția D suma fracțiilor A,B și C. Denumiți sugestiv componentele tipului de date FRACTIE.