

## Subiectul 1 (3 puncte)

Se dau un graf neorientat  $G$  cu  $n > 3$  vârfuri și  $m$  muchii.

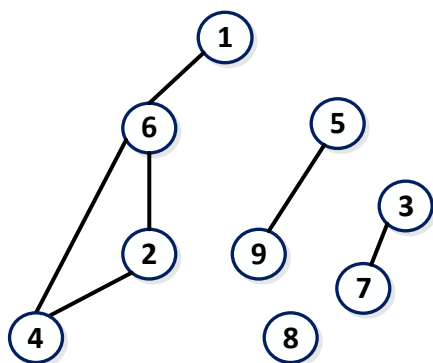
Informațiile despre graf se citesc din fișierul **graf.in** cu structura:

- pe prima linie sunt  $n$  și  $m$
- pe următoarele  $m$  linii sunt câte 2 numere naturale reprezentând extremitățile unei muchii

Adăugați la  $G$  **două** muchii astfel încât să se obțină o componentă conexă cât mai mare (cea mai mare care se poate obține astfel). Afișați listele de adiacență ale noului graf și componentele conexe ale grafului astfel obținut.

**Complexitate  $O(n+m)$**

<i>graf.in</i>	<i>lesire pe ecran</i>
	soluția nu este unică nu contează ordinea în care sunt afișate vârfurile dintr-o listă sau dintr-o componentă
9 6 1 6 2 6 4 6 2 4 5 9 3 7	Adaugat muchiile: 1 5 5 3 Liste de adiacenta: 1 : 5 6 2 : 4 6 3 : 5 7 4 : 2 6 5 : 1 3 9 6 : 1 2 4 7 : 3 8 : 9 : 5 Componentele conexe: 1 2 4 6 5 9 3 7 8



## Subiectul 2 (3 puncte)

Se consideră un graf neorientat conex în care o parte din muchii (legături) sunt defecte. Se citesc informații despre acest graf din fișierul **graf.in**. Fișierul are următoarea structură:

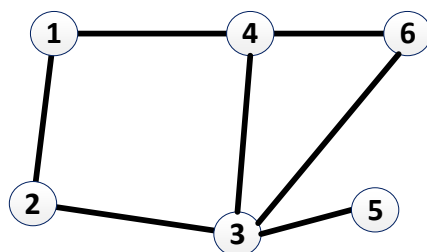
- pe prima linie sunt două numere reprezentând numărul de vârfuri  $n$  ( $n > 4$ ) și numărul de muchii  $m$  ale grafului
- pe următoarele  $m$  linii sunt câte 3 numere naturale, primele două reprezentând extremitățile unei muchii din graf iar al treilea număr este 0 sau 1 după cum muchia este defectă sau nu (0=defect)

Să se determine o mulțime de muchii **defecte** de **cardinal minim** care trebuie reparate astfel încât după reparații între oricare două vârfuri din graf să existe un lanț format din muchii care nu sunt defecte (nu erau defecte sau au fost reparate).

Se vor afișa și muchiile care trebuie reparate și un lanț de la vârful  $x$  la vârful  $y$  format din muchii care nu mai sunt defecte după reparații (nu erau defecte sau au fost reparate), cu  $x$  și  $y$  citite de la tastatură.

**Complexitate  $O(m+n)$ .**

graf.in	Intrare tastatura	Ieșire
6 7	1 6	1 2
1 2 0		2 3
1 4 0		3 5
2 3 0		Lant 1 2 3 6
3 4 1		
4 6 0		
3 5 0		
3 6 1		



Explicații: muchiile (3,4) și (3,6) nu sunt defecte, deci nu trebuie reparate. Dacă se repară muchiile (1,2), (2,3) și (3,5) atunci oricare două vârfuri sunt conectate prin cel puțin un lanț fără muchii defecte

### Subiectul 3 (3 puncte)

Se consideră un fișier secvente.in cu următoarele informații:

- pe prima linie este un număr natural  $n$
- pe următoarea linie sunt  $n$  numere naturale separate prin spațiu, reprezentând elementele unei secvențe  $s_{in}$
- pe a treia linie sunt  $n$  numere naturale separate prin spațiu, reprezentând elementele unei secvențe  $s_{out}$ .

Se citesc în plus de la tastatură 6 numere naturale  $x_1, y_1, x_2, y_2, a, b$  din mulțimea  $\{1, 2, \dots, n\}$ .

Să se determine, dacă există, un multigraf orientat cu secvența gradelor de intrare  $s_{in}$  și cu secvența gradelor de ieșire  $s_{out}$  cu proprietățile:

- vârfurile sunt numerotate  $1, \dots, n$
- într-un vârf poate exista cel mult o buclă (un arc cu ambele extremități egale cu acel vârf)
- între oricare două vârfuri există cel mult un arc (nu există arce multiple)
- nu conține arcele  $(x_1, y_1)$  și  $(x_2, y_2)$
- conține arcul  $(a, b)$

Se vor afișa arcele multigrafului, dacă acesta există, și un mesaj corespunzător altfel.

secvente.in	Intrare tastatura	Ieșire pe ecran (soluția nu este unică)
4 2 2 2 2 2 2 2 2	1 2 2 3 1 4	1 3 1 4 2 1 2 4 3 1 3 2 4 2 4 3