

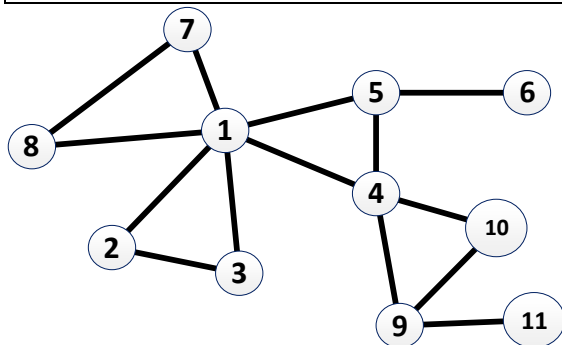
Subiectul 1

Se dă un graf neorientat conex cu $n > 3$ vârfuri și $m > n$ muchii. Să se afișeze punctele critice în care **nu** sunt incidente muchii critice. Pentru fiecare astfel de punct se va afișa numărul de componente biconexe care îl conțin, fără a memora componentele biconexe ale grafului și fără a memora muchiile critice. $O(m)$

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

graf.in	lesire pe ecran (nu neaparat in aceasta ordine)
11 14 1 2 1 3 2 3 1 4 1 5 4 5 5 6 1 7 7 8 1 8 4 9 9 10 10 4 9 11	Puncte critice cerute: 1 – continut in 3 componente biconexe 4 - continut in 2 componente biconexe



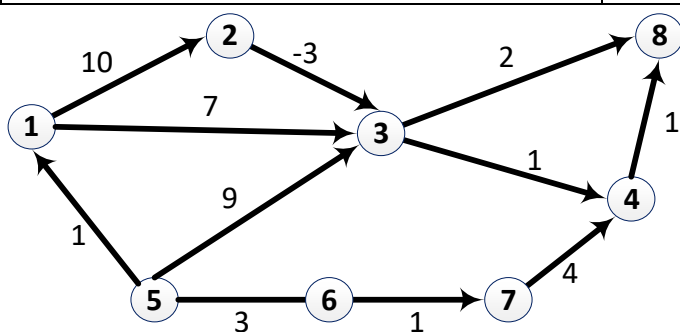
Subiectul 2

Se citesc informații despre un graf **orientat fără circuite** G din fișierul `graf.in`.

Fișierul are următoarea structură:

- Pe prima linie sunt două numere reprezentând numărul de vârfuri n ($n > 4$) și numărul de arce m ale grafului, $m \geq n$
- Pe următoarele m linii sunt câte 3 numere întregi reprezentând extremitatea inițială, extremitatea finală și costul unui arc din graf (costul unui arc poate fi și **negativ**).
- Pe ultima linie sunt două noduri sursa s_1 și s_2
 - a) Să se determine dacă există un vârf din graf v egal depărtat de s_1 și s_2 : $d(s_1, v) = d(s_2, v)$. Dacă există mai multe astfel de vârfuri se va afișa cel mai apropiat de cele două surse (cel cu $d(s_1, v)$ cea mai mică). **Complexitate $O(m)$**
 - b) Pentru vârful v determinat la a) (dacă există) să se determine dacă există mai multe drumuri minime de la s_1 la v . Dacă există doar unul, se va afișa acest drum, dacă nu se vor afișa două dintre drumurile minime de la s_1 la v . **Complexitate $O(m)$**

graf.in	iesire pe ecran
8 11 1 2 10 2 3 -3 1 3 7 3 8 2 3 4 1 4 8 1 5 1 1 5 3 9 5 6 3 6 7 1 7 4 4 1 5	a) $v=4$ b) 1 2 3 4 1 3 4 Explicații: $d(1,4) = d(5,4) = 8$



Subiectul 3

a) Se dau un număr natural n și două șiruri de n numere naturale s_in și s_out . Folosind algoritmul de determinare a unui flux maxim într-o rețea de transport, să se determine, dacă există, un graf orientat G cu secvența gradelor de intrare s_in și cu secvența gradelor de ieșire s_out . Se vor afișa arcele grafului dacă acesta există, și un mesaj corespunzător altfel.

b) În cazul în care graful cerut la G nu există, să determine dacă există două numere i, j cuprinse între 1 și n (nu neapărat distincte) astfel încât se poate construi un graf G' cu secvența gradelor de intrare egală cu șirul obținut din s_in scăzând 1 din elementul i , și cu secvența gradelor de ieșire obținută din s_out scăzând 1 din elementul j . Se vor afișa arcele grafului G' dacă acesta există, și un mesaj corespunzător altfel.

c) În cazul în care graful cerut la G nu există, determinați dacă există un multigraf orientat G cu secvența gradelor de intrare s_in și cu secvența gradelor de ieșire s_out fără bucle (arce cu extremitățile egale).

Secvențele s_in și s_out se vor citi din fișierul `secvente.in` cu următoarea structură: pe prima linie este n , pe a doua linie elementele lui s_in separate prin spațiu, iar pe a treia linie elementele lui s_out separate prin spațiu.

Complexitate $O(mn^2)$, unde m este suma numerelor din s_in

secvente.in	iesire pe ecran (solutia nu este unica)
3 1 0 3 2 2 0	a) nu exista b) 1 3 2 1 2 3 (i=3,j=1) c) 1 3 1 3 2 1 2 3