Subiectul 1

Se dă un graf neorientat conex cu n>3 vârfuri, m muchii, m>n și un vârf s.
Să se afișeze muchiile a doi arbori parțiali ai grafului, T1 și T2, dintre care unul, T1, este arbore de distante față de s ($d_{T1}(s, u) = d_G(s, u)$ pentru orice vârf u din G), iar celălalt, T2, nu este arbore de distanțe față de s. Se va afișa în plus un vârf u pentru care $d_{T2}(s, u) \neq d_G(s, u)$.
Complexitate 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
- pe ultima linie este vârful s

($d_G(x,y)$ = distanța de la x la y în G)

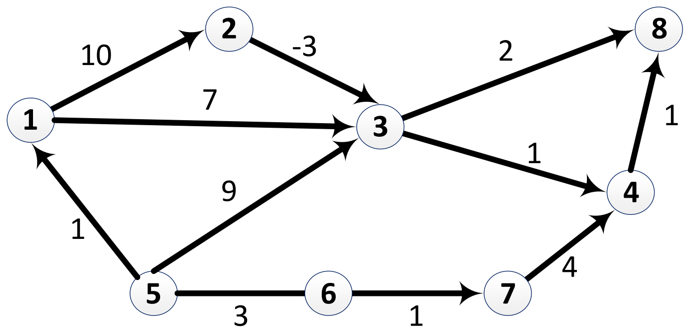
graf.in	***Iesire pe ecran (solutia nu este unica)***
4 5 1 2 1 3 2 3 2 4 3 4 1	T1: 1 2 1 3 2 4 T2: 1 2 2 3 2 4 u = 3

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>=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. Daca exista doar unul, se va afișa acest drum, dacă nu se vor afișa două dintre drumurile minime de la s la v_1 **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 doua numere i, j cuprinse între 1 și n (nu neparat 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