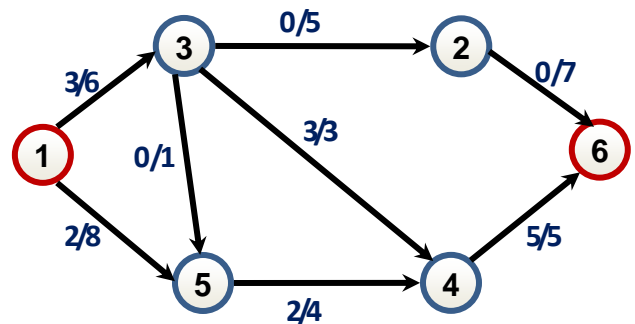


Fluxuri în rețele de transport

1. **Flux maxim.** Se consideră o rețea de transport (care verifică ipotezele din curs) și un flux în această rețea. Se citesc din fișierul **retea.in** următoarele informații despre această rețea: numărul de vârfuri n (numerotate $1 \dots n$), două vârfuri s și t reprezentând sursa și destinația, numărul de arce m și pe câte o linie informații despre fiecare arc: extremitatea inițială, extremitatea finală, capacitatea arcului și fluxul deja trimis pe arc.

- Să se verifice dacă fluxul dat este corect (respectă constrângerile de mărginire și conservare) și să se afișeze un mesaj corespunzător.
 - Să se determine un flux maxim în rețea pornind de la acest flux, prin revizuiți succesive ale fluxului pe s - t lanțuri nesaturate de lungime minimă (Algoritmul Ford - Fulkerson va porni de la fluxul dat, nu de la fluxul vid). Se vor afișa
 - Valoarea fluxului obținut și **fluxul pe fiecare arc**
 - Capacitatea minimă a unei tăieturi în rețea și arcele directe ale unei tăieturi minime
- $O(mL)$, $L = \text{capacitatea minimă a unei tăieturi}$ / $O(nm^2)$**

retea.in	iesire
6	DA
1 6	10
8	1 3 6
1 3 6 3	1 5 4
1 5 8 2	3 2 5
3 2 5 0	3 4 1
3 4 3 3	5 4 4
5 4 4 2	2 6 5
2 6 7 0	4 6 5
4 6 5 5	3 5 0
3 5 1 0	10
	1 3
	5 4



2. **Cuplaj maxim în graf bipartit.** Se citesc din fișierul **graf.in** următoarele informații despre un graf neorientat **bipartit conex**: numărul de vârfuri $n > 2$, numărul de muchii m și lista muchiilor (o muchie fiind dată prin extremitățile sale). Să se determine un cuplaj de cardinal maxim în acest graf reducând problema la o problemă de flux maxim și folosind apoi algoritmul Ford-Fulkerson. Se vor afișa muchiile cuplajului maxim obținut (vârfurile sunt numerotate $1..n$, dar **nu este neapărat ca vârfurile de aceeași culoare să fie numerotate consecutiv**) **$O(nm)$**

Dacă graful dat la intrare nu este bipartit, se va afișa un mesaj corespunzător și un **ciclu impar al grafului**

graf.in	iesire (nu este unica solutie)
8 9	1 2
1 2	3 4
1 3	6 7
2 4	
3 4	
2 5	
3 5	
3 7	
6 7	
7 8	

3. **Construcția unui graf orientat cu secvențele de grade de intrare și ieșire date.** Se citesc din fișierul **secvente.in**: un număr natural $n > 2$, o secvență s_1 de n numere naturale și o secvență s_2 de n numere naturale. Să se construiască, dacă se poate, un graf cu secvența gradelor interne s_1 și cu secvența gradelor externe s_2 (reducând problema la o problemă de flux maxim). În caz afirmativ se vor afișa arcele grafului, altfel se va afișa mesajul NU. $O(mn^2)$ (unde m = suma numerelor din s_1 = numărul de arce ale lui G)

secvente.in	iesire (nu este unica solutie)
3	1 3
2 1 1	2 1
1 1 2	3 1
	3 2

4. (Suplimentar) Implementați o altă aplicație discutată la curs/seminar care se reduce la problema determinării unui flux maxim sau a unei tăieturi minime în rețea