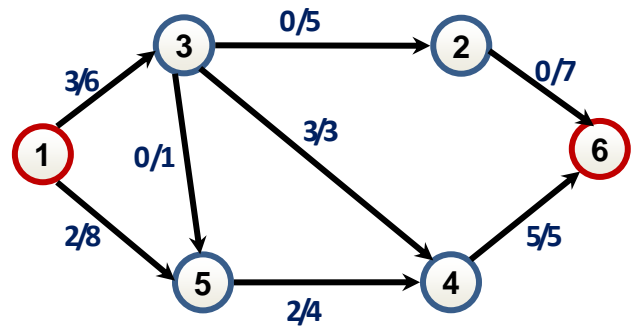


## Fluxuri în rețele de transport

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. (2p)
- Să se determine un flux maxim în rețea pornind de la acest flux, prin revizuiți succesive ale fluxului pe  $s$ - $t$  lanțuri nesaturate (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  $O(mL)$ ,  $L = \text{capacitatea minimă a unei tăieturi}$  /  $O(nm^2)$  (2+2p)

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)  $O(nm)$  (4p)

3. **Suplimentar.** Implementați o altă aplicație (la alegere) discutată la curs/seminar care se reduce la problema determinării unui flux maxim sau a unei tăieturi minime în rețea (2p):

- Construcția unui graf orientat din secvența gradelor de intrare și secvența gradelor de ieșire (se vor afișa muchiile grafului sau mesajul Nu dacă nu se poate construi un astfel de graf)
- Problema de asociere
- Determinarea numărului de drumuri arc-disjuncte între două vârfuri ale unui graf orientat și afișarea acestor drumuri
- Problema de planificare cu profit maxim
- ...