

### Problema nota 5 – timp de lucru 30 minute

Sa consideram urmatoarea problema: Avem o retea de conducte prin care poate curge petrol. Fiecare conductă are o capacitate ce determină cantitatea maximă de petrol ce trece prin conductă respectivă într-o unitate de timp. Considerand că avem o sursă de unde se pompează petrolul și o destinație unde dorim să ajungă petrolul, care este debitul maxim de petrol (cantitatea de petrol pe unitatea de timp) ce poate ajunge de la sursă la destinație folosind rețea de conducte existentă?

Fișierul de intrare conține pe prima linie 2 numere separate prin spațiu  $V E$  unde  $V$  reprezintă numărul de vârfuri ale grafului iar  $E$  reprezintă numărul de arce ale grafului.

Următoarele  $E$  linii conțin câte 3 numere separate prin spațiu, reprezentând câte un arc:  $X Y C$ .  $X$  este nodul sursă al arcului,  $Y$  este nodul destinație, iar  $C$  este capacitatea arcului. Indexarea vârfurilor se face de la 0.

Vârful sursă este 0, iar vârful destinație este ( $V - 1$ ).

Input:

5 6  
0 1 5  
0 3 5  
0 2 10  
1 4 11  
2 3 2  
3 4 8

Output:

12

Dupa expirarea timpului de 30 de minute aveți 5 minute pentru a face submit solutiei – fis cpp in Assignment\_Nota\_5. Dupa submit, problema trebuie prezentata cadrului didactic de lab.

**SAU**

### Problema nota 10 – timp de lucru 60 de minute

Sa consideram urmatoarea problema: Se dă un graf neorientat bipartit  $G = (V = (L, R), E)$ . Un cuplaj în  $G$  este o submulțime de muchii  $M$  astfel încât pentru toate vârfurile  $v$  din  $V$ , există cel mult o muchie în  $M$  incidentă în  $v$ . Un cuplaj maxim este un cuplaj de cardinalitate maximă. Dându-se un graf neorientat bipartit  $G$  să se determine un cuplaj maxim.

Fișierul de intrare conține pe prima linie trei numere naturale  $N, M$  și  $E$ , unde  $N$  reprezintă cardinalul mulțimii  $L$  iar  $M$  cardinalul mulțimii  $R$ . Pe următoarele  $E$  linii se vor afla câte două numere naturale, separate între ele printr-un spațiu,  $u$  și  $v$ , cu semnificația că există muchie de la nodul  $u$  din  $L$  la nodul  $v$  din  $R$ . În fișierul de ieșire veți afișa pe prima linie un singur număr reprezentând cuplajul maxim.

**Hint:** Se introduc 2 noduri virtuale, SURSA cu index 0, respectiv DESTINATIA cu index  $N+M+1$ . Se adaugă muchii de capacitate 1 între SURSA și toate nodurile din  $L$ , muchii de capacitate 1 între toate nodurile din  $R$  și DESTINATIE, și nu în ultimul rand, muchii de capacitate 1 între nodurile din  $L$  și nodurile din  $R$ , conform fișierului de intrare. Se determină fluxul maxim în această rețea de transport. Pentru usurința reprezentării, cand cititi o muchie  $(x, y)$  din fișierul de intrare, aceasta devine în rețea noastră  $(x, y + N)$ .

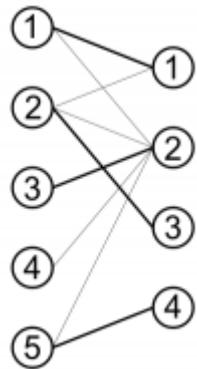
Input:

5 4 9  
1 1  
1 2

2 2  
2 3  
3 2  
4 2  
5 2  
5 4

Output:

4



În graful din exemplu se vor cupla următoarele perechi de noduri: (1, 1), (2, 3), (3, 2), (5, 4).

*Dupa expirarea timpului de 60 de minute aveti 5 minute pentru a face submit solutiei – fis cpp in Assignment\_Nota\_10. Dupa submit, problema trebuie prezentata cadrului didactic de lab.*

---