ESAME DI OTTIMIZZAZIONE COMBINATORIA
APPELLO DEL 09/07/2015

Esercizio 1. (5 punti) Dato un grafo $G = (N, A)$ con un peso $c_{ij} \geq 0$ ed una capacità massima u_{ij} per ogni arco $(i, j) \in A$, ed un insieme di K commodity, si consideri il seguente modello di flusso di costo minimo multicommodity con variabili z_{ij} di design sugli archi, ovvero se $z_{ij} = 1$ allora l'arco esiste, 0 altrimenti:

$$(1) \qquad \min z = \sum_{(i,j)\in A} f_{ij} z_{ij} + \sum_{(i,j)\in A} \sum_{k\in K} c_{ij} x_{ij}^k$$

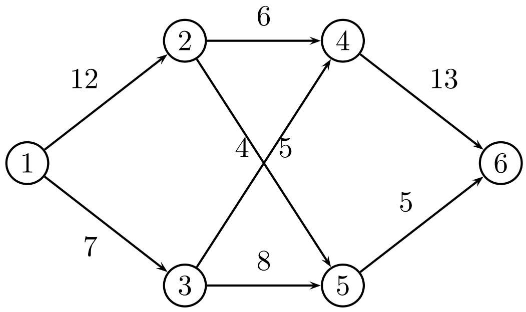
$$(2) \qquad \sum_{(j,i)\in BS(i)} x_{ji}^k - \sum_{(i,j)\in FS(i)} x_{ij}^k = b_i^k \qquad \forall k \in K,\ \forall i \in N$$

$$(3) \qquad \sum_{k\in K} x_{ij}^k \leq u_{ij} z_{ij} \qquad \forall (i,j) \in A$$

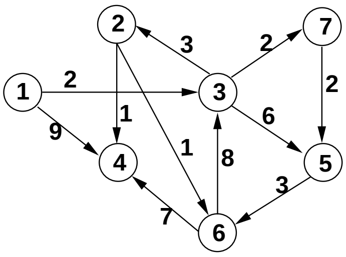
$$(4) \qquad x_{ij}^k \geq 0 \qquad \forall (i,j) \in A.$$

Si noti che al design di ogni arco è associato un costo fisso f_{ij}. Si discuta un rilassamento del problema dato trattandone l'efficienza e l'efficacia.

Esercizio 2. (6 punti) Si consideri il seguente problema di flusso di massimo, dove per ogni arco sono riportate le capacità. Trovare la soluzione ottima (valore totale del flusso e flussi sui singoli archi), illustrando i passi dell'algoritmo applicato. Si individui il taglio di capacità minima.



Esercizio 3. (4 punti) Dato il grafo in figura



trovare l'albero dei cammini minimi a partire dal nodo 1 applicando l'algoritmo per il calcolo dei cammini minimi Pape-D'Esopo (ovvero quello che realizza l'insieme S con una dequeue).