FONDAMENTI DI RICERCA OPERATIVA Prof. M.Trubian **a.a. 2007/08** Appello del 26/02/08

Nome studente: ....   **Matricola:**......…………......

Esercizio	1	2	3	4	5	6
Punteggio massimo	6	4	5	5	6	7
Valutazione						

[1] E' dato il seguente problema di Programmazione Lineare:

$$\begin{aligned} &\max \quad z = -2x_1 + x_2 \\ &(I) \quad x_1 + x_2 \geq 16 \\ &(II) \quad -x_1 + 3x_2 \leq 32 \\ &(III) \quad x_1 - x_2 \leq 2 \\ &\qquad x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

1.1 Si disegni la regione ammissibile del problema. Si evidenzi il vertice ottimo per via grafica e si riporti il valore di *z* e di tutte le variabili del modello, comprese quelle di scarto, in corrispondenza della soluzione ottima.

z =________; x_1 =_______; x_2 =_______; x_3 =_______; x_4 =_______; x_5 =_______;

(Le variabili da x_3 a x_5 sono quelle di scarto)

1.2 Da quali variabili sono composte le basi associate ai vertici ammissibili non ottimi?

____

1.3 Si ricavi, per via grafica, per quali valori di c_1 (ora pari a -2) la **composizione** della base ottima non cambia.

_________ $\leq c_1 \leq$ _________

[2] Si enuncino e si ricavino le proprietà di Scarto Complementare.

[3] Una azienda deve stabilire dove localizzare un insieme di magazzini all'ingrosso. Indichiamo con N = {1,…, n} l'insieme delle potenziali localizzazioni dei magazzini e con I = {1,…, m} l'insieme dei negozi clienti da rifornire. Rispetto ad un particolare bene di riferimento, un magazzino posto in località $j \in$ N ha capacità u_j e costo di attivazione di c_j unità monetarie. Il negozio cliente $i \in$ I ha una richiesta pari a b_i. Il costo che l'azienda deve sostenere per servire il negozio cliente i dal magazzino posto in località j e' pari ad h_{ij} unità monetarie. Ogni negozio cliente viene servito da un solo magazzino.
Si fornisca un modello di PLI per risolvere il problema dell'azienda in modo da minimizzare i costi complessivi. Come cambia il modello se chiede che ogni magazzino serva almeno un minimo numero K di negozi ?

Variabili e loro significato:

F. obiettivo:

Vincoli:

[4] Dato il seguente problema di programmazione lineare

$$
\begin{aligned}
\min \quad & x_1 + x_2 \\
& \qquad x_2 \ \geq 1 \\
& x_1 - 2x_2 \leq 0 \\
& -x_1 + x_2 \ \leq 3 \\
& x_1, x_2 \geq 0
\end{aligned}
$$

lo si risolva mediante l'algoritmo del simplesso.

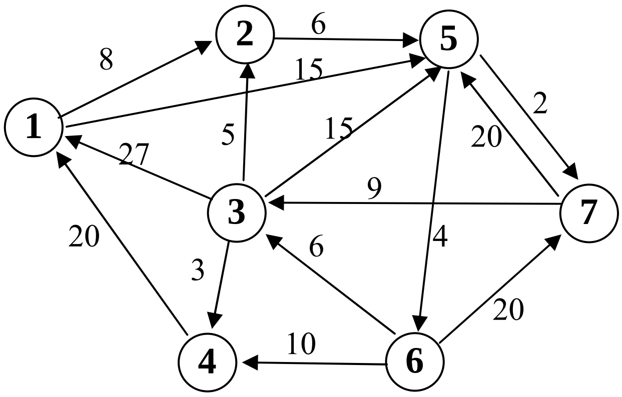
Si fornisca poi il modello duale del problema dato.

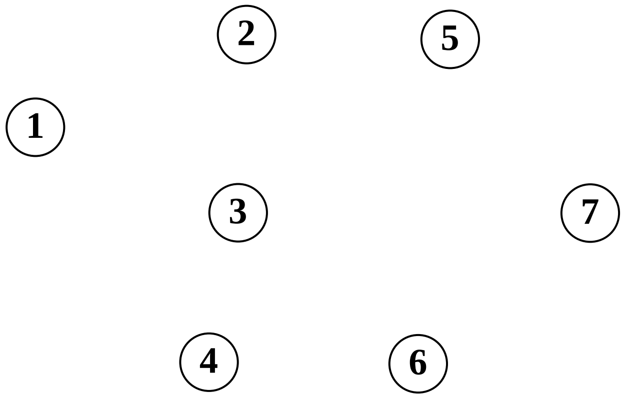
[5] Si risolva mediante un algoritmo di Branch & Bound il seguente problema di PLI.

$$
\begin{aligned}
&\max -2x_1 + 5x_2 \\
&\quad 2x_1 + x_2 \le 9 \\
&\quad 4x_1 - 5x_2 \ge -10 \\
&\quad x_1, x_2 \in Z^+
\end{aligned}
$$

Si adotti una strategia “Breadth First” e si esplori per primo il ramo dell’albero di “branching” associato al vincolo $x_i \ge \lfloor \alpha \rfloor$, dove α rappresenta il valore frazionario della variabile x_i nella soluzione ottima del rilassamento continuo.

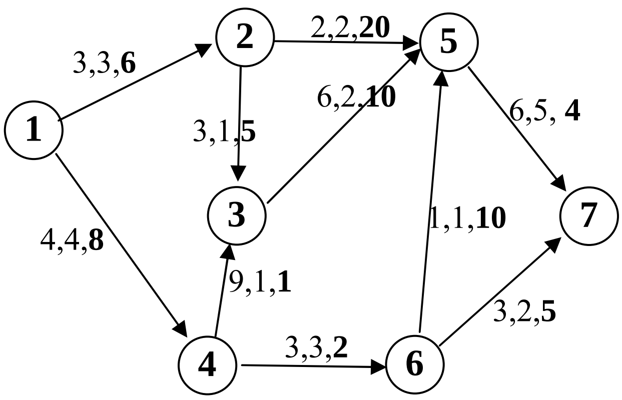
[6] Si determinino i cammini minimi dal nodo **6** a tutti gli altri nodi nel grafo orientato di sinistra. Si riportino nel grafo di destra i soli archi appartenenti ai cammini minimi.

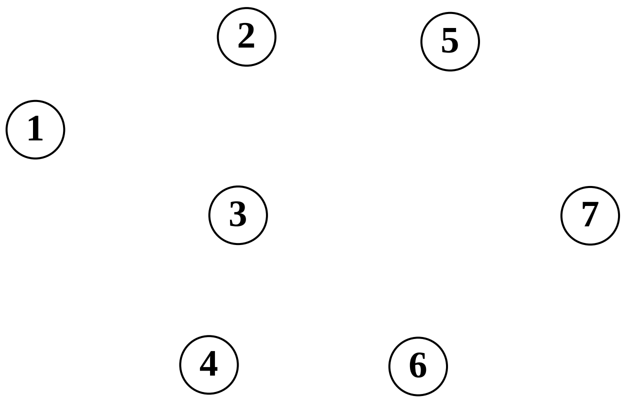




nodi	1	2	3	4	5	6	7
Iter. 1							
Iter. 2							
Iter. 3							
Iter. 4							
Iter. 5							
Iter. 6							
Iter. 7							

Nella rete di sinistra i valori sugli gli archi rappresentano la capacità superiore, il flusso inviato ed il costo unitario, rispettivamente.





6.1 Si verifichi che il flusso attualmente inviato è massimo.

6.2 Si determini se il flusso massimo è stato inviato a costo minimo o no, motivando la risposta per mezzo della rete incrementale (da completare) di destra. Si reinstradi se necessario al più una volta il flusso.