FONDAMENTI DI RICERCA OPERATIVA Prof. M.Trubian **a.a. 2010/11**
Appello 12/01/11

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

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

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

$$\begin{array}{ll} & \min z = x_1 + 2x_2 \\ (\mathrm{I}) & 3x_1 + 4x_2 \le 12 \\ (\mathrm{II}) & x_1 + x_2 \ge 1 \\ (\mathrm{III}) & -4x_1 + 3x_2 \le 0 \\ (\mathrm{IV}) & 3x_1 - 9x_2 \le 3 \\ & x_1, \ x_2 \ge 0 \end{array}$$

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, compprese quelle di scarto o surplus, in corrispondenza della soluzione ottima.

z =________; x_1 =_______; x_2 =_______; x_3 =_______; x_4 =_______; x_5 =_______; x_6 =_______;
(Le variabili da x_3 a x_6 sono quelle di scarto o surplus)

1.2 Si evidenzi nel disegno una base degenere.

1.3 Si ricavi, per via grafica, per quali valori di b_3 (ora pari a 0) la **composizione** della base ottima non cambia. __________ $\le b_3 \le$ __________

[2] Si risolva mediante gli scarti complementari il duale del problema dell'esercizio **[1]**. Si riporti il modello duale, la soluzione ottima del duale e il sistema che è stato risolto per ricavare la soluzione ottima del duale.

[3] E' dato un grafo non orientato $G=(N,E)$ con costi c_e sui lati, con $c_e \geq 0, \ \forall \ e \in E$. Si fornisca un modello di programmazione lineare intera per il problema di determinare in G due alberi di copertura disgiunti sui lati (che non abbiano lati in comune) e tali che sia minimo il modulo (valore assoluto) della differenza dei loro costi.

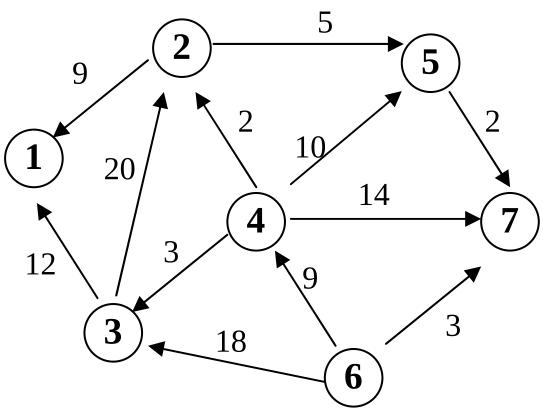
[4] Si risolva mediante un algoritmo di Branch & Bound il problema di zaino definito dai seguenti dati
Profitti, $(p_j) = (5, 16, 9,8,3)$
Pesi, $(w_j) = (2,6,5,4,2)$ Capacità, $b = 13$

Si utilizzi come rilassamento quello lineare, risolto mediante un opportuno algoritmo. Si rinominino gli indici delle variabili in base all'ordinamento ricavato. Si adotti una strategia di esplorazione "Depth First " e si esplori per primo, ad ogni livello, il ramo dell'albero di "branching" associato al vincolo xi = 0, dove la variabile di branching xi è quella che assume un valore frazionario nel rilassamento lineare. Si noti inoltre che una variabile libera può venir fissata a zero qualora la capacità ***residua*** dello zaino sia strettamente minore del suo peso.
Si riporti a fianco l'albero di branching. Per ogni nodo si riportino: il suo numero progressivo, *i* (partendo dal valore 0 del nodo radice), il valore UB_i ed il vettore con il corrispondente valore delle variabili.

[5] Si risolva mediante il metodo dei tagli di Gomory il seguente modello di PLI. Si disegni la regione ammissibile del problema e si riportino i tagli generati.

$$\max z = x_1 + 2x_2$$
$$(\mathrm{I}) \quad x_1 + x_2 \le 5$$
$$(\mathrm{II}) \; -x_1 + x_2 \le 0$$
$$x_1, \quad x_2 \ge 0 \text{ e intere}$$

[6] Si risolva mediante l'algoritmo di Dijkstra il problema di determinare i cammini minimi **dal nodo 6** a tutti gli altri nodi nel grafo riportato:



6.1 Si riportino i valori delle etichette L(i) nella tabella sottostante.

	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Nodo 5	Nodo 6	Nodo 7
Iterazione 1							
Iterazione 2							
Iterazione 3							
Iterazione 4							
Iterazione 5							
Iterazione 6							
Iterazione 7							

6.2 Si mettano in evidenza gli archi che formano i cammini minimi.