

RICERCA OPERATIVA

Tema d'esame del 14/07/2006

COGNOME:

NOME:

MATRICOLA:

1. Un'azienda meccanica deve pianificare il lavoro delle sue tre macchine per un dato giorno. I lotti che possibile assegnare sono otto, e i requisiti sono descritti in tabella:

lotto	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>
tempo (h)	5	3.5	1	6.5	2	4	3	2.5
profitto (keuro)	1	1.2	0.8	1.5	1.1	0.9	1.3	0.7

Ogni macchina pu lavorare 8 ore. I lotti *c* e *d* sono relativi alla stessa commessa: se si decide di assegnare uno deve essere assegnato anche l'altro. Inoltre possibile aggiungere al massimo 3 ore per macchina al costo aggiuntivo di 300 euro/ora. Scrivere il modello di programmazione lineare per massimizzare il profitto netto. Formulare in AMPL la funzione obiettivo.

2. È dato il seguente problema di programmazione lineare:

$$\begin{aligned}
 \min \quad & +3x_1 + 2x_2 + 6x_3 + 2x_4 \\
 & 2x_1 + 3x_2 - x_3 - 2x_4 = 3 \\
 & 2x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 4x_4 = 4 \\
 & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0.
 \end{aligned}$$

- verificare l'ottimalità della base $[x_1, x_4]$;
- calcolare l'intervallo di stabilità del termine noto b_1 .

3. Si consideri il seguente problema di Programmazione Lineare Intera:

$$\begin{aligned}
 \max \quad & +2x_1 + x_2 + 3x_3 \\
 s.t. \quad & 2x_2 + 3x_3 \leq 7 \\
 & 2x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 8 \\
 & 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 10 \\
 & x_1, x_2, x_3 \in Z_+.
 \end{aligned}$$

Si fa osservare che una soluzione ammissibile è $x_1 = 1, x_2 = 2, x_3 = 1$ con valore della funzione obiettivo pari a 7. Trasformando in forma standard e applicando il semplice al rilassamento continuo del problema si ottiene il seguente tableau ottimo:

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	
$-z_{\min}$	9	0	1	0	1/3	0
x_3	7/3	0	2/3	1	1/3	0
x_5	4/3	0	-1/3	0	-0	1
x_1	1	1	0	0	-1/3	0

- sviluppare 4 nodi dell'albero di *branch and bound* (oltre al nodo radice) usando la regola di esplorazione *Best Bound First* e la regola di *branching* "parte frazionaria pi prossima a 0.5" (usare il nodo e la variabile con indice minore in caso di ambiguità);
- in quale intervallo sicuramente compresa la soluzione ottima?
- mantenendo le stesse strategie di esplorazione, quale sarebbe l'eventuale prossimo nodo da esplorare? Quali nuovi nodi si dovrebbero creare?

4. Come si riconoscono le condizioni di illimitatezza per un problema di P.L. risolto con il metodo del simplesso primale? Giustificare la risposta.
5. Enunciare i risultati teorici e le condizioni che garantiscono al metodo del simplesso di trovare sempre una soluzione ottima (se esiste) ad un problema di programmazione lineare in un numero finito di passi.
6. Sia dato un problema del commesso viaggiatore su un grafo con 5 nodi e la soluzione 3-2-5-1-4: elencare tutti i vicini 2-OPT.