

RICERCA OPERATIVA

Tema d'esame del 01/04/2008

COGNOME:

NOME:

MATRICOLA:

1. Una società di navigazione effettua un servizio di trasporto merci su tre rotte 1, 2 e 3 dove la domanda è rispettivamente di 20000, 5000 e 15000 tonnellate. La società usa per questo servizio tre tipi di nave e dispone di 10 navi di tipo A, 8 navi di tipo B e 15 navi di tipo C. Le navi possono essere impiegate in modo diverso sulle diverse rotte, come riassunto nella seguente tabella:

TIPO	Rotta	Capacità massima	Costo/tonnellata
A	1	1500	60
A	2	1200	30
A	3	<i>non impiegabile</i>	
B	1	1000	45
B	2	800	25
B	3	900	30
C	1	<i>non impiegabile</i>	
C	2	600	50
C	3	1400	35

Sulla rotta 2 può effettuare servizio un solo tipo di nave. Inoltre, se le navi di tipo B sono utilizzate sulla rotta 2, allora queste non possono essere utilizzate né sulla rotta 1, né sulla rotta 3. Si scriva il modello di programmazione lineare per determinare il piano di trasporto che soddisfi la domanda sulle tre rotte, minimizzando i costi complessivi.

2. Trovare la soluzione ottima per il seguente problema di Programmazione Lineare

$$\begin{aligned} \max \quad & 5x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 \\ \text{s.t.} \quad & 3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 2 \\ & 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 3 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{aligned}$$

applicando il simplesso in forma tableau e la regola di Bland.

A partire dalla soluzione ottenuta, modificare il problema aggiungendo il vincolo $x_4 \leq 1/2$ e determinare il valore della nuova soluzione ottima.

3. Risolvere con il Branch and Bound il seguente problema di knapsack 0 – 1

$$\begin{aligned} \max z = \quad & 16x_1 + 36x_2 + 6x_3 + 3x_4 + 28x_5 \\ \text{s.t.} \quad & 7x_1 + 12x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 10x_5 \leq 13 \\ & x_i \in \{0, 1\} \quad \forall i = 1 \dots 5 \end{aligned}$$

Utilizzare una strategia best bound first (numerare i nodi nell'ordine di valutazione).

...ALTRE DOMANDE SUL RETRO...

4. Qual è il numero massimo di iterazioni del simplesso? Sotto quali condizioni? Giustificare le risposte.
5. Si consideri un problema di programmazione lineare $\min c^T x$, s.t. $Ax \geq b, x \geq 0$ e il corrispondente problema duale. Enunciare le condizioni di ortogonalità e descriverne le implicazioni sui valori delle variabili primali/duali e sulla saturazione dei vincoli duali/primali.
6. Sia dato un problema del commesso viaggiatore su un grafo con 5 nodi e la soluzione 5-2-3-4-1: elencare tutti i vicinati 2-OPT.