

Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.
Corso di Ricerca Operativa A.A. 2006-2007.
Esame del 18-04-2008

Nome **Cognome**
Matricola

1. (9 punti) Si consideri il seguente problema di programmazione lineare:

$$\begin{array}{ll} \min & x_1 + 2x_2 \\ \text{s.t.} & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 5x_1 + 2x_2 \geq 10 \\ x_1 - x_2 \geq 1 \\ x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0 \end{array}$$

- a) Si risolva il problema graficamente determinando il valore ottimo della funzione obiettivo ed il punto di ottimo se esiste finito.
 b) Si determini una nuova funzione obiettivo tale che il problema abbia ottimo non unico.
 c) Si determinino le basi associate ai vertici ottimi determinati al punto b) e si verifichi analiticamente (cioè applicando le condizioni di ottimalità del simplesso) la loro ottimalità.

2. (5 punti) Si scriva il duale del seguente problema di programmazione lineare:

$$\begin{array}{ll} \min & x_1 - 12x_2 + x_3 + 11x_4 \\ \text{s.t.} & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} x_1 + 23x_3 + x_4 = 16 \\ x_1 - x_2 + 4x_3 \geq 0 \\ 31x_1 + x_4 \leq 6 \end{array}$$

$$x_1 \text{ n.v.} \quad x_2 \leq 0 \quad x_3 \geq 0 \quad x_4 \text{ n.v.}$$

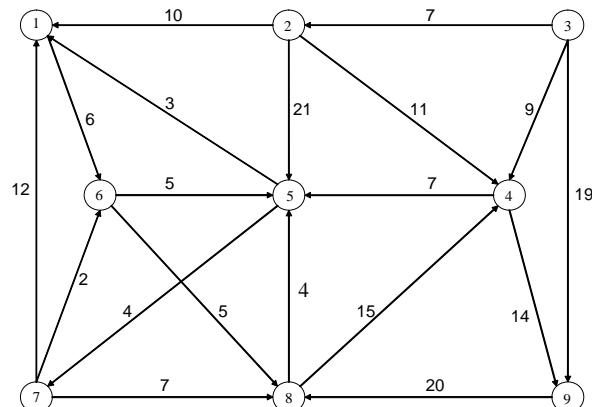
3. (5 punti) Si consideri il seguente problema di programmazione lineare e si determinino tutti i valori di k che rendono la base $B = \{1, 4\}$ ammissibile e ottima.

$$\begin{array}{ll} \max & x_1 - x_2 + 2kx_3 - 11x_4 \\ \text{s.t.} & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} x_1 + 23x_3 + x_4 = 6k \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 3k \end{array}$$

$$x_1 \geq 0 \quad x_2 \leq 0 \quad x_3 \leq 0 \quad x_4 \geq 0$$

4. (5 punti) Si consideri il seguente grafo dove il valore associato ad ogni arco denota la rispettiva capacità.



Applicare l'algoritmo del cammino aumentante per determinare il flusso massimo dal nodo 7 al nodo 9.

5. (5 punti) Si consideri il grafo dell'esercizio precedente nella versione non orientata e si interpreti il valore associato ad ogni arco come il rispettivo peso. Determinare l'albero ricoprente di peso minimo applicando uno degli algoritmi studiati
6. (3 punti) Si considerino i seguenti vettori in \mathbb{R}^3 : $A = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$. Si determini un nuovo vettore C che risulti come combinazione lineare di A e B .