

**Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.**  
**Corso di Ricerca Operativa**  
**Esame del 15/02/2013**

Nome ..... Cognome .....  
 Matricola ...../.....

1. Dato il seguente problema di programmazione lineare:

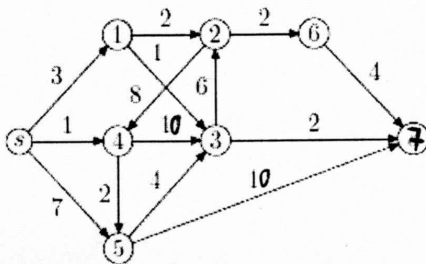
$$\begin{aligned} \max z &= 2x_1 + 3x_2 \\ -x_1 + x_2 &\leq 1 \\ 2x_1 + x_2 &\leq 4 \\ x_1 &\geq 0 \\ x_2 &\leq 0 \end{aligned}$$

- (3 punti) Risolvere il problema graficamente.
- (3 punti) Individuare le basi associate ad ogni punto estremo della regione ammissibile.
- (4 punti) Risolvere il problema applicando l'algoritmo del simplesso considerando come base iniziale quella associata al punto  $(2,0)$ .
- (3 punti) Determinare una nuova funzione obiettivo da minimizzare affinché il punto  $(2,0)$  sia ottimo ed unico.

2. (3 punti) Scrivere il duale del seguente problema:

$$\begin{aligned} \max x_1 - x_2 - 2x_3 + 3 \\ -3x_1 - x_2 + x_3 &\leq 3 \\ 2x_1 - 3x_2 &\geq 4x_3 \\ x_1 - x_3 &= x_2 \\ x_1 &\geq 0 \\ x_2 &\leq 0 \\ x_3 &\text{ n. v.} \end{aligned}$$

3. Si consideri il seguente grafo in figura dove l'etichetta associata a d ogni arco ne indica la capacità :



- (3 punti) Scrivere la formulazione matematica del problema dell'albero dei cammini minimi dal nodo s a tutti gli altri nodi con riferimento al grafo in figura.
  - (4 punti) Calcolare la soluzione ottima del problema dell'albero dei cammini minimi sul grafo dato con un opportuno algoritmo.
  - (3 punti) Riportare il valore delle variabili del problema corrispondente alla soluzione ottima trovata al punto precedente.
4. (4 punti) La ditta Formaggi&Affini produce tre prodotti, Fresco Medio e Stagionato, ottenuti dalla lavorazione di due materie prime, latte e caglio. Nel prossimo periodo, cioè un mese, l'approvvigionamento previsto di latte e caglio da parte del reparto fornitori pari, rispettivamente, a 1200 kg di latte e 150 kg di caglio. I formaggi hanno diversi prezzi di mercato. Esattamente, un kg. di Fresco, Medio e Stagionato sono venduti rispettivamente a 10 Euro, 15 Euro e 20 Euro. La produzione di un kg. di formaggio Fresco richiede 2 kg di latte e 1/2 kg. di caglio. La produzione di un kg. di formaggio Medio richiede 3 kg di latte e 1/2 kg. di caglio. La produzione di un kg. di formaggio Stagionato richiede 5 kg di latte e 1 kg. di caglio. Si scriva il modello matematico per risolvere il problema di determinare la produzione dell'azienda nel prossimo mese, cioè determinare quali prodotti produrre e in quali quantità.