Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.
Corso di Ricerca Operativa
Esame del 19/09/2011

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

1. Si consideri il seguente problema (P) di ottimizzazione lineare:

$$\min z = 3x_1 - 2x_2 + x_3 + 12x_5$$
$$x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 = 3$$
$$5x_1 + 3x_2 + 4x_3 - x_5 \geq -2$$
$$x_1 + 4x_2 - 4/8x_3 - x_5 \leq 7$$
$$x_1 \geq 0,\ x_2 \geq 0,\ x_3 \leq 0,\ x_4 \text{ n.v. } x_5 \geq 0$$

a. (2 punti) Scrivere il duale (D) del problema (P).
b. (2 punti) Scrivere il problema in forma standard di minimo ottenendo la formulazione (S)
c. (2 punti) Scrivere il duale (DS) della formulazione (S) ottenuta al punto b.
d. (3 punti) Effettuare gli opportuni passaggi di trasformazione per verificare che la formulazione (DS) ottenuta al punto c è equivalente alla formulazione (D)ottenuta al punto a.

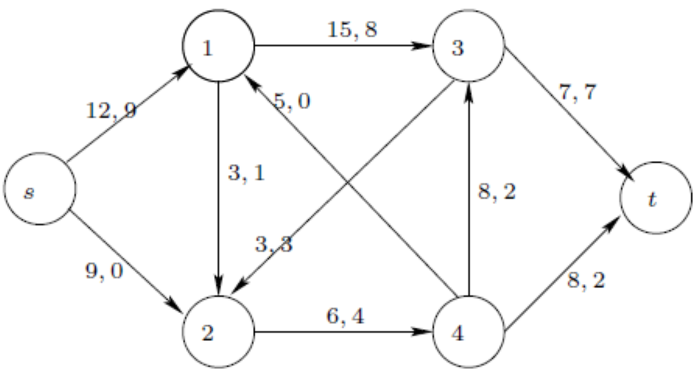
2. (2 punti) Verificare se il vettore A=(1,2) è ottenibile come combinazione conica dei vettori B=(-1,3) e C=(4,3)

3. Dato il seguente problema (P) di programmazione lineare:

$$\max z = 3x_1 - 4x_2$$
$$2x_1 + 4x_2 \geq 6$$
$$2x_1 + 3x_2 \leq 9$$
$$x_1, x_2 \geq 0$$

a. (3 punti) Determinare graficamente una soluzione ottima per (P): determinare l'insieme ammissibile, il punto di ottimo (se esiste) e la corrispondente base ottima.
b. (5 punti) Risolvere il problema attraverso l'algoritmo del simplesso applicando (se necessario) la prima fase del metodo del simplesso.
c. (3 punti) Determinare la soluzione ottima duale associata alla base ottima primale e verificare la validità delle condizioni agli scarti complementari.

4. Sia dato un grafo orientato G=(V,E) in figura dove ad ogni arco (i,j) sono associati due valori (uij, fij) dove uij è la capacità massima dell'arco ed fij è il valore del flusso corrente sull'arco:



a. (4 punti) Formulare il problema come problema di programmazione lineare
b. (3 punti) Determinarne una soluzione ottima applicando l'algoritmo del cammino aumentante
c. (2 punti) Determinare il taglio a capacità minima e verificare la validità del teorema del "massimo flusso & minimo taglio".