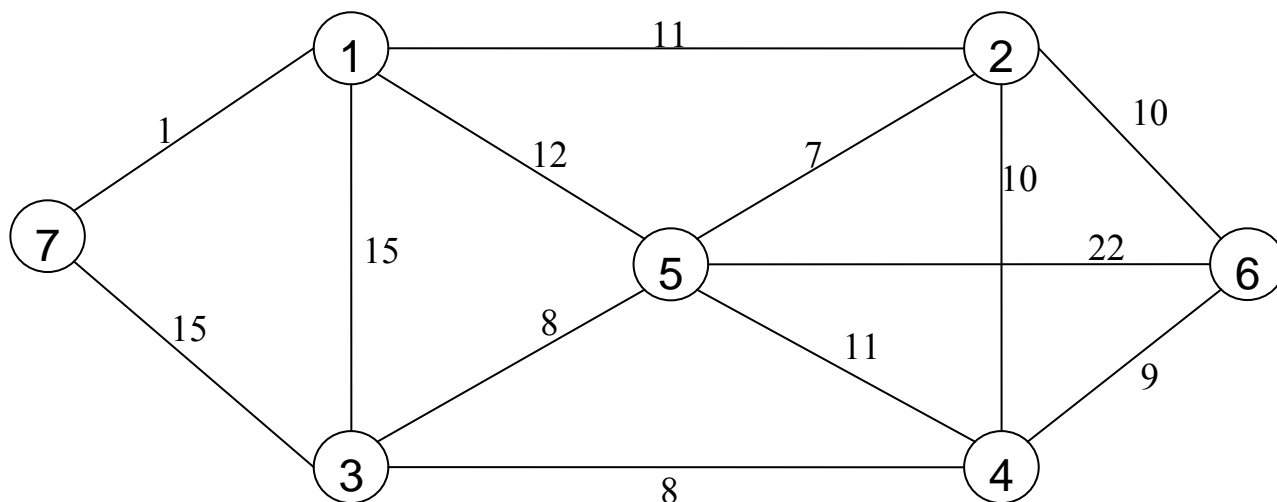


**Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.**  
**Corso di Ricerca Operativa A.A. 2005-2006.**  
**Esame del 15/9/2005**

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

1. (4 punti) Dato il grafo in figura, calcolare l'**albero di copertura di peso minimo**. Mostrare le diverse iterazioni dell'algoritmo ed indicare il peso dell'albero finale.



2. Considerare il seguente problema di programmazione lineare:

$$\max -3x_1 + x_2$$

con i vincoli:

$$x_1 \leq 4$$

$$x_1 + x_2 = 5$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

- a) (Punti 3) Determinare graficamente la soluzione ottima
- b) (Punti 4) Formulare il duale
- c) (Punti 3) Determinare graficamente la soluzione ottima del duale
- d) (Punti 4) Verificare che le soluzioni trovate soddisfano le condizioni agli scarti complementari

3. ( 6 punti) Definire e formulare il problema del trasporto

4. (3 punti) Dato un grafo orientato  $G=(V,E)$  e due nodi  $s$  (sorgente) e  $t$  (pozzo) si supponga di partizionare il grafo in due insiemi di nodi  $X$  e  $Y$  con  $s \in X$  e  $t \in Y$ . Supponendo che la capacità del taglio sia  $C$ , si ha che:

- $C$  rappresenta un limite superiore al massimo flusso
- non esiste un flusso in  $G$ ;
- non esiste un augmenting path in  $G$ ;
- nessuna delle precedenti.

5. (4 punti) Considerare il seguente problema di programmazione lineare:

$$\min 2x_1 + x_2 + x_3$$

con i vincoli

$$5x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 4$$

$$-2x_1 + 2x_2 - 2x_3 \geq 6$$

$$-2x_1 - x_2 + 2x_4 \geq 5$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0$$

riformulare il problema come definito dal metodo del **Big-M**  
(n.b. non risolvere il nuovo problema)

6. Un' azienda produce due tipologie A e B di lavatrici. Per produrre una lavatrice di tipo A occorrono 6 ore di lavorazione sulla macchina M1 e 4 ore di lavorazione sulla macchina M2; mentre per produrre una lavatrice di tipo B occorrono 8 ore di lavorazione sulla macchina M2. La macchina M1 è disponibile per 60 ore settimanali, mentre la macchina M2 è disponibile per 80 ore settimanali. Il numero di lavatrici di tipo A prodotte deve essere almeno il doppio rispetto a quelle di tipo B. Il guadagno ottenuto dalla vendita di una lavatrice di tipo A è di 80 euro, mentre quello ottenuto per una lavatrice di tipo B è di 50 euro. Si vuole conoscere la quantità di lavatrici di tipo A e B da produrre settimanalmente per massimizzare il guadagno totale nel rispetto dei vincoli di produzione. Con riferimento al problema descritto:

a) (4 punti) si formuli il corrispondente **modello di programmazione lineare** (n.b. non risolvere il problema).

**Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.**  
**Corso di Ricerca Operativa A.A. 2005-2006.**  
**Esame del 15/9/2005**

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

**Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.**  
**Corso di Ricerca Operativa A.A. 2005-2006.**  
**Esame del 15/9/2005**

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