Prova scritta di Ricerca Operativa

Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale

Università degli Studi di Udine

A.A. 2001–2002

31 maggio 2002

FILA A

Nome: ....

Cognome: ....

Numero di matricola: ....

Esercizio 1 (Soluzione grafica)

Risolvere graficamente il seguente problema di programmazione lineare:

$$
\begin{aligned}
\min(z &= 2x_1 + x_2) \\
-x_1 + x_2 &\leq 2 \\
3x_1 + 4x_2 &\geq 36 \\
x_2 &\leq 8 \\
x_1 &\geq 0 \\
x_2 &\geq 0
\end{aligned}
$$

Barrare l'unica opzione corretta ed eventualmente completare la risposta:

- ◯ La soluzione ottima ∃! (la soluzione ottima è: $x_1 =$ ...., $x_2 =$ ...., $z_{ott} =$ ....);
- ◯ Ci sono infinite soluzioni ottime (di cui una è: $x_1 =$ ...., $x_2 =$ ...., $z_{ott} =$ ....);
- ◯ Il problema non ammette soluzioni poiché la regione ammissibile è vuota;
- ◯ Il problema non ammette soluzioni ottime e la regione ammissibile non è vuota.

Esercizio 2 (Modellizzazione e dualità)

L'azienda *Bubble soap* produce detersivi di tipo liquido e in polvere.

In particolare, il detersivo liquido viene venduto in flaconi da 1 *litro*, occupanti il volume di 0,0015 m^3 cadauno, il cui ricavo unitario è di 1 *Euro*. La quantità richiesta dal mercato su base mensile è stimata in 50.000 *litri*.

Il detersivo in polvere viene confezionato in cartoni da 5 *kg*, 1 *kg* e 0,5 *kg*. Il costo che l'azienda sostiene per produrre 1 *kg* di detersivo è pari a 0,2 *Euro*. La richiesta mensile di detersivo in polvere è stimata in 200.000 *kg*. Per incentivare la vendita dei fustini da 5 *kg* e da 1 *kg* viene regalato con essi un portachiavi, che all'azienda costa 0,3 *Euro* cadauno. I prezzi di vendita dei fustini di detersivo in polvere e i volumi da essi occupati sono riportati in tabella.

Fustino	Prezzo (*Euro*)	Volume (m^3)
5 *kg*	8	0,01
1 *kg*	2	0,002
0,5 *kg*	1	0,001

I detersivi che l'azienda deciderà di produrre verranno inviati in un magazzino, di cui viene garantità una capacità di 500 m^3.

Si scriva un modello di programmazione lineare per decidere quante unità dei vari tipi di prodotto finale produrre, al fine di massimizzare il guadagno mensile, soddisfando le richieste stimate del mercato. Si modellizzi il problema come se le variabili fossero di tipo continuo.

Si scriva il modello del problema duale.

Esercizio 3 (Metodo del Simplesso)

Risolvere con il metodo del Simplesso il seguente problema di *PLC* (in presenza di alternative far entrare in base sempre la variabile con indice minore):

$$\max\,(z = x_1 - 2x_2 + x_3)$$

$$2x_1 + 6x_2 - 3x_3 \leq 6$$

$$4x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 8$$

$$-x_1 - 3x_2 + x_3 \leq 3$$

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

Tableau finale:

x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3	$-z$	b

Barrare l'unica opzione corretta ed eventualmente completare la risposta:

◯ La soluzione ottima $\exists!$ (la soluzione ottima è: ....);

◯ Ci sono infinite soluzioni ottime
(una soluzione ottima di base è: ....);

◯ Il problema non ammette soluzioni poiché la regione ammissibile è vuota;

◯ Il problema non ammette soluzioni ottime e la regione ammissibile non è vuota.

Esercizio 4 (Problema di assegnazione)

Data la seguente matrice dei costi, determinare un'assegnazione a costo minimo delle risorse $R1$, $R2$, $R3$ ed $R4$ alle attività $A1$, $A2$, $A3$ ed $A4$ (indicare altresì il costo dell'assegnazione stessa):

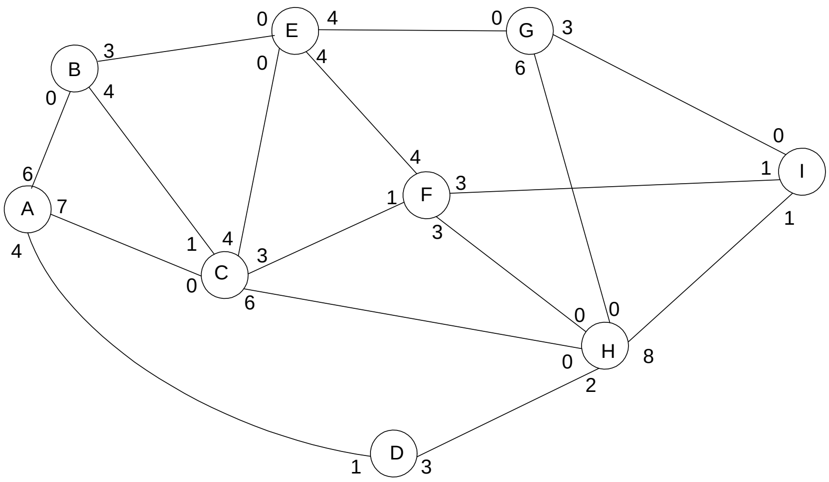
	$A1$	$A2$	$A3$	$A4$
$R1$	2	6	8	4
$R2$	9	1	4	8
$R3$	10	11	18	12
$R4$	1	6	10	3

Costo dell'assegnazione: ....

Risorsa	Attività
$R1$	
$R2$	
$R3$	
$R4$	

Esercizio 5 (Problema del flusso massimo)

Determinare il flusso massimo tra i nodi A ed I nella seguente rete (indicare altresì i percorsi utilizzati da A ad I con le relative capacità):



Flusso massimo: ....

Cammino: .... Capacità.......

Cammino: .... Capacità.......

Cammino: .... Capacità.......

Cammino: .... Capacità.......

Cammino: .... Capacità.......

Cammino: .... Capacità.......

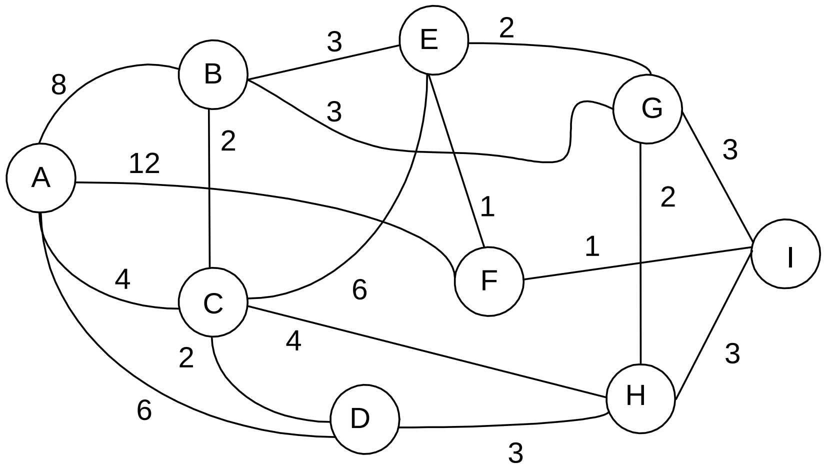
Cammino: .... Capacità.......

Cammino: .... Capacità.......

Cammino: .... Capacità.......

Esercizio 6 (Problema del percorso minimo)

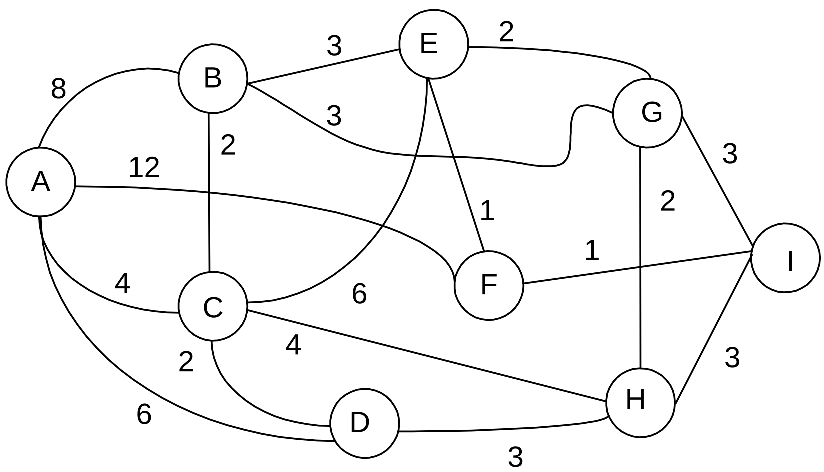
Determinare un percorso a costo minimo tra i nodi A ed I (evidenziandolo) nella seguente rete (indicare altresì il costo del percorso stesso):



Costo del percorso: ....

Esercizio 7 (Problema del minimo albero ricoprente)

Determinare un minimo albero ricoprente (evidenziandolo) per la seguente rete (indicare altresì il costo dell'albero stesso):



Costo dell'albero: ....