Ricerca operativa

Giacomo De Liberali

28 settembre 2017

Indice

1 Introduzione

21 Settembre 2017

Gli argomenti trattati in questo corso sono:

1. Modelli di programmazione lineare
2. Metodo del simplesso
3. Branch & Bound
4. Problema di flusso su reti

1.1 Problemi di esempio

1.1.1 Minimizzare costi

Vi sono delle fabbriche F_1, F_2, F_3 che producono dei prodotti P_1, P_2 che inviano ai magazzini M_1, M_2.

Tabella 1: Costi e tempi di produzione

	F_1		F_2		F_3$	
	c	t	c	t	c	t
P_1	7.2	0.72	6.3	0.63	5.2	0.5
P_2	9.2	0.81	7.3	0.68	6.6	0.67
ore max	2200		930		1600	

Tabella 2: Costi di trasporto

	F_1	F_2	F_3
M_1	0.90	0.88	1.03
M_2	0.99	1.10	0.85

Tabella 3: Quantitativi minimi per i magazzini

	M_1	M_2
P_1	1100	1900
P_2	1650	1300

L'obbiettivo è minimizzare i cosi di produzione e trasporto di P_1 e P_2. Il primo passo è la scelta delle variabili:

x_{ij} = numero di prodotti di tipo P_1 fabbricati in F_i ed inviati a M_j (con $i = 1, 2, 3$ e $j = 1, 2$)

y_{ij} = numero di prodotti di tipo P_2 fabbricati in F_i ed inviati a M_j (con $i = 1, 2, 3$ e $j = 1, 2$)

La funzione obbiettivo viene costruita come

$$
\begin{aligned}
&7.2\overbrace{(x_{11}+x_{12})}^{\text{costo di produzione di } P_1 \text{ in } F_1}+7.3\underbrace{(y_{11}+y_{12})}_{\text{costo di produzione di } P_2 \text{ in } F_1}+\\
&6.3\overbrace{(x_{21}+x_{22})}^{\text{costo di produzione di } P_1 \text{ in } F_2}+7.3\underbrace{(y_{21}+y_{22})}_{\text{costo di produzione di } P_2 \text{ in } F_2}+\\
&5.2(x_{31}+x_{32})+6.6(y_{31}+_{32})+\\
&0.9\underbrace{(x_{11})+y_{11})}_{\text{costo di trasporto di } P_1 \text{ e } P_2 \text{ da } F_1 \text{ a } M_1}+0.99(x_{12}+y_{12})+\\
&0.88(x_{21}+y_{21})+1.1(x_{22}+y_{22})+\\
&1.03(x_{31}+y_{31})+0.85(x_{32}+y_{32})
\end{aligned}
$$

La funzione obbiettivo definita deve comunque tenere conto dei vincoli che sono imposti, ovvero il massimo numero di ore lavorabili e il quantitativo di prodotto che i magazzini devono ricevere. Andiamo quindi a formalizzare i vincoli.

Vincoli temporali:

$$
\begin{aligned}
&0.72(x_{11}+x_{12})+0.81(y_{11}+y_{12})\leq 2200 \quad && \text{tempo complessivo di produzione e trasporto di } P_1 \text{ e } P_2 \text{ in } M_1\\
&0.63(x_{21}+x_{22})+0.68(y_{21}+y_{22})\leq 930 \quad && \text{tempo complessivo di produzione e trasporto di } P_1 \text{ e } P_2 \text{ in } M_2\\
&0.5(x_{31}+x_{32})+0.67(y_{31}+y_{32})\leq 1600 \quad && \text{tempo complessivo di produzione e trasporto di } P_1 \text{ e } P_2 \text{ in } M_3
\end{aligned}
$$

Vincoli quantitativi:

$$
\begin{aligned}
&(x_{11}+x_{21}+x_{31})\geq 1100 \quad && \text{quantitativo di prodotto } P_1 \text{ che } M_1 \text{ deve ricevere}\\
&(y_{11}+y_{21}+y_{31})\geq 1650\\
&(x_{12}+x_{22}+x_{32})\geq 1900\\
&(y_{12}+y_{22}+y_{32})\geq 1300
\end{aligned}
$$

e i vincoli impliciti, ovvero che i valori devono essere interi e non negativi

$$
\begin{aligned}
&x_{ij}\geq 0\ \forall ij\in\mathbb{N}\\
&y_{ij}\geq 0\ \forall ij\in\mathbb{N}
\end{aligned}
$$