

AMPL Esempi

F. Rinaldi

Dipartimento di Matematica
Università di Padova

Corso di Laurea Matematica

Outline

AMPL Esempi

Esempi

Esempio 3

Scelta ottima mezzi di trasporto

Un carico di 20 tonnellate deve essere trasportato lungo una rotta passante per 5 diverse città, avendo a disposizione 3 diversi tipi di trasporto: ferroviario, stradale e aereo. In ogni città intermedia si può effettuare un cambio. In Tabella 1 si riportano i costi di trasporto per le varie tratte e in Tabella 2 il costo del cambio :

Tabella 1

	1-2	2-3	3-4	4-5
Ferroviario	30	25	40	60
Stradale	25	40	45	50
Aereo	40	20	50	55

Tabella 2

	Ferroviario	Stradale	Aereo
Ferroviario	0	5	12
Stradale	8	0	10
Aereo	15	10	0

Determinare il piano di trasporto che minimizza il costo totale.

Trasporto

- ▶ Insieme di modi di trasporto;
- ▶ Insieme di tratte;
- ▶ Per ogni modo noto costo per tratta;
- ▶ Per ogni coppia di modi noto costo di scambio;
- ▶ **Obiettivo:** Minimizzare il costo di trasporto.

Trasporto

- ▶ way : Insieme di modi di trasporto;
- ▶ leg : Insieme di tratte;
- ▶ $ctrans_{ml}$: costi di trasporto m per tratta l ;
- ▶ $cchg_{mn}$: Costo cambio da mezzo m a n ;
- ▶ $use_{ml} \in \{0, 1\}$ tipo di trasporto m utilizzato in tratta l
- ▶ $change_{mnl} \in \{0, 1\}$ cambio da m a n effettuato dalla tratta l alla $l+1$.

Scelta ottima mezzi di trasporto: Modello PLI

Otteniamo il seguente problema di PLI:

$$\begin{aligned}
 \min \quad & \sum_{m \in \text{way}} \sum_{l \in \text{leg}} c_{\text{trans}_{ml}} \text{use}_{ml} + \sum_{m \in \text{way}} \sum_{n \in \text{way}} \sum_{l \in 1, \dots, L-1} c_{\text{chg}_{mnl}} \text{change}_{mnl} \\
 & \sum_{m \in \text{way}} \text{use}_{ml} = 1 \quad l \in \text{leg} \\
 & \sum_{m, n \in \text{way}} \text{change}_{mnl} = 1 \quad l \in 1, \dots, L-1 \\
 & \text{use}_{ml} + \text{use}_{nl+1} \geq 2 \cdot \text{change}_{mnl} \quad m, n \in \text{way}, \quad l \in 1, \dots, L-1 (*) \\
 & \text{use}_{ml} \in \{0, 1\} \quad \text{change}_{mnl} \in \{0, 1\}
 \end{aligned} \tag{1}$$

alternativa a (*)

$$\begin{aligned}
 \text{use}_{ml} & \geq \text{change}_{mnl} \quad m, n \in \text{way}, \quad l \in 1, \dots, L-1 \\
 \text{use}_{nl+1} & \geq \text{change}_{mnl} \quad m, n \in \text{way}, \quad l \in 1, \dots, L-1
 \end{aligned} \tag{2}$$

Scelta ottima mezzi di trasporto: Modello PLI

Otteniamo il seguente problema di PLI:

$$\begin{aligned}
 \min \quad & \sum_{m \in \text{way}} \sum_{l \in \text{leg}} c_{\text{trans}_{ml}} \text{use}_{ml} + \sum_{m \in \text{way}} \sum_{n \in \text{way}} \sum_{l \in 1, \dots, L-1} c_{\text{chg}_{mn}} \text{change}_{mnl} \\
 & \sum_{m \in \text{way}} \text{use}_{ml} = 1 \quad l \in \text{leg} \\
 & \sum_{m, n \in \text{way}} \text{change}_{mnl} = 1 \quad l \in 1, \dots, L-1 \\
 & \text{use}_{ml} + \text{use}_{nl+1} \geq 2 \cdot \text{change}_{mnl} \quad m, n \in \text{way}, \quad l \in 1, \dots, L-1 (*) \\
 & \text{use}_{ml} \in \{0, 1\} \quad \text{change}_{mnl} \in \{0, 1\}
 \end{aligned} \tag{1}$$

alternativa a (*)

$$\begin{aligned}
 \text{use}_{ml} & \geq \text{change}_{mnl} \quad m, n \in \text{way}, \quad l \in 1, \dots, L-1 \\
 \text{use}_{nl+1} & \geq \text{change}_{mnl} \quad m, n \in \text{way}, \quad l \in 1, \dots, L-1
 \end{aligned} \tag{2}$$