

## 1 Variabili

- $z_k$  assume valore 1 se lo zaino  $k$ -simo viene utilizzato, 0 altrimenti.
- $F_k$  è un costo fisso per utilizzare lo zaino  $k$ -simo.
- $L$  è un fattore per cui viene moltiplicato il primo componente della funzione obiettivo per contare di più rispetto al minimizzare l'uso degli zaini.

$$\left( \sum_{k \in K} \sum_{j \in J} L \cdot \frac{p_j}{p_{min}} \cdot t_{kj} \right) - \left( \sum_{k \in K} F_k \cdot z_k \right) \quad (1)$$

s.t.

$$\sum_{j \in J} w_j d_j h_j t_{kj} \leq W_k D_k H_k \quad \forall k \in K \quad (2)$$

$$\sum_{\delta \in \Delta} (b_{kij}^{\delta} + b_{kji}^{\delta}) \geq t_{ki} + t_{kj} - 1, \quad i < j, k \in K, i \in J, j \in J \quad (3)$$

$$\chi_{ki}^{\delta} + \sum_{r \in R} s_{ir}^{\delta} \rho_{ir} \leq S_k^{\delta} \quad k \in K, i \in J, \delta \in \Delta \quad (4)$$

$$\chi_{ki}^{\delta} + \sum_{r \in R} s_{ir}^{\delta} \rho_{ir} \leq \chi_{kj}^{\delta} + M(1 - b_{kij}^{\delta}), \quad i < j, k \in K, i \in J, j \in J, \delta \in \Delta \quad (5)$$

$$\chi_{kj}^{\delta} + \sum_{r \in R} s_{jr}^{\delta} \rho_{jr} \leq \chi_{ki}^{\delta} + M(1 - b_{kji}^{\delta}), \quad i < j, k \in K, i \in J, j \in J, \delta \in \Delta \quad (6)$$

$$\chi_{ki}^{\delta} \leq M t_{ki} \quad k \in K, i \in J, \delta \in \Delta \quad (7)$$

$$b_{kij}^{\delta} \leq t_{ki} \quad k \in K, i \in J, j \in J, \delta \in \Delta \quad (8)$$

$$b_{kji}^{\delta} \leq t_{kj} \quad k \in K, i \in J, j \in J, \delta \in \Delta \quad (9)$$

$$\sum_{r \in R} \rho_{ir} = \sum_{k \in K} t_{ki} \quad i \in J \quad (10)$$

$$t_{kj} \leq z_k \quad k \in K, j \in J \quad (11)$$

$$\sum_{k \in K} t_{kj} \leq 1 \quad j \in J \quad (12)$$

$$\chi_{ki}^{\delta} \geq 0 \quad k \in K, i \in J, \delta \in \Delta \quad (13)$$

$$t_{ki} \in \{0, 1\} \quad k \in K, i \in J \quad (14)$$

$$b_{kij}^{\delta} \in \{0, 1\} \quad k \in K, i \in J, j \in J, \delta \in \delta \quad (15)$$

$$\rho_{ir} \in \{0, 1\} \quad i \in J, r \in R \quad (16)$$

$$z_k \in \{0, 1\} \quad k \in K \quad (17)$$

## 2 Note

- Tutti i vincoli a parte 11 e 12 sono stati ottenuti adattando i vincoli del modello di partenza.
- Il vincolo 11 fa sì che un oggetto possa essere inserito nel  $k$ -simo zaino soltanto se lo zaino viene effettivamente utilizzato nella soluzione.
- Il vincolo 12 fa sì che un oggetto possa essere inserito al massimo in uno zaino.