

Variablen

$$x_{i,k} := \begin{cases} 1, & \text{wenn Prüfung } i \text{ in Raum } k \text{ stattfindet} \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$
$$y_{i,l} := \begin{cases} 1, & \text{wenn Prüfung } i \text{ im Zeitintervall } l \text{ stattfindet} \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

Dimensionen:

n : Anzahl der Prüfungen
 r : Anzahl der Räume
 p : Anzahl der Zeitintervalle

Zielfunktion

$$\min \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^r s_i x_{i,k} - \gamma \sum_{i=1, j>i}^n q_{i,j} \left| \sum_{l=1}^p h_l (y_{i,l} - y_{j,l}) \right|$$

Resolving the absolute value: Define $\Delta h_{i,j} := \sum_{l=1}^p h_l (y_{i,l} - y_{j,l})$.

$$\begin{aligned} \min \quad & \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^r s_i x_{i,k} - \gamma \sum_{i=1, j>i}^n q_{i,j} z_{i,j} \\ \text{s.t.} \quad & z_{i,j} \leq \Delta h_{i,j} + \delta_{i,j} (h_p - h_1) \quad \forall i, j \in [n] \\ & z_{i,j} \leq -\Delta h_{i,j} + (1 - \delta_{i,j}) (h_p - h_1) \quad \forall i, j \in [n] \\ & z_{i,j} \geq \Delta h_{i,j} \quad \forall i, j \in [n] \\ & z_{i,j} \geq -\Delta h_{i,j} \quad \forall i, j \in [n] \end{aligned}$$

<http://lpsolve.sourceforge.net/5.1/absolute.htm>

Constraints

1. Jede Prüfung wird auf genau einem Zeitintervall eingeplant

$$\sum_{l=1}^p y_{i,l} = 1 \quad \forall i \in [n]$$

2. Alle Studierenden bekommen einen Platz

$$\sum_{k=1}^r c_k x_{i,k} \geq s_i \quad \forall i \in [n]$$

3. Jedem Raum wird je Zeit maximal eine Prüfung zugeteilt

$$\sum_{i=1}^n x_{i,k} y_{i,l} \leq t_{k,l} \quad \forall k \in [r], \forall l \in [p]$$

4. Konfliktvermeidung

$$\sum_{i=1, j>i}^n q_{i,j} y_{i,l} y_{j,l} = 0 \quad \forall l \in [p]$$

Linear Constraints

1. Jede Prüfung wird auf genau einem Zeitintervall eingeplant

$$\sum_{l=1}^p y_{i,l} = 1 \quad \forall i \in [n]$$

2. Alle Studierenden bekommen einen Platz

$$\sum_{k=1}^r c_k x_{i,k} \geq s_i \quad \forall i \in [n]$$

3. Jedem Raum wird je Zeit maximal eine Prüfung zugeteilt

$$\begin{aligned} x_{i,k} + y_{i,l} + x_{j,k} + y_{j,l} &\leq 3, \quad \forall i, j \in [n], j > i \forall k \forall l \\ x_{i,k} + y_{i,l} &\leq 1, \quad \forall i \in [n] \forall k, l \quad \text{such that } t_{k,l} = 0 \end{aligned}$$

4. Konfliktvermeidung

$$\sum_{j=1, j \neq i}^n q_{i,j} y_{j,l} \leq (1 - y_{i,l}) \sum_{\nu=1}^n q_{i,\nu} \quad \forall l \in [p] \forall i \in [n]$$