

# MOD 24.4.17 [3]

↓ [7]

Variablen ·  $x_{ij} \in \{0,1\} : 1 \Leftrightarrow$  Person  $i$  wählt Bus  $j$

Modell:  $\min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n r_{ij} x_{ij}$

s.t.  $\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \quad \forall i \in [n]$

$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \quad \forall j \in [n]$

$0 \leq x_{ij} \leq 1 \quad \forall i,j \in [n]$

$x_{ij} \in \mathbb{Z} \quad \forall i,j \in [n]$

↑ [7]

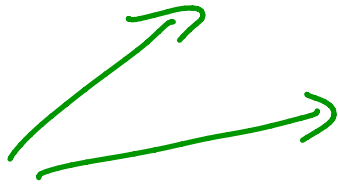
↓ [8]

Variablen:  $x_{\{i,j\}} \in \{0,1\}$  (für alle  $i,j \in [n], i \neq j$ )  
 $1 \Leftrightarrow i$  und  $j$  schalten gemeinsam aus

Modell:  $\min \sum_{\{i,j\} \in \binom{[n]}{2}} w_{\{i,j\}} x_{\{i,j\}}$

Menge der  
2-elementigen  
Teilmenge von  $[n]$

s.t.  $\sum_{j \in [n], j \neq i} x_{\{i,j\}} = 1 \quad \forall i \in [n]$



$x_{\{i,j\}} \geq 0 \quad \forall \{i,j\} \in \binom{[n]}{2}$

$x_{\{i,j\}} \in \mathbb{Z} \quad \forall \{i,j\} \in \binom{[n]}{2}$

implizieren  
gemeinsam

↑ [8]

$x_{\{i,j\}} \leq 1 \quad \forall \{i,j\} \in \binom{[n]}{2}$

↓ [10]

Variablen:

$x_{ij} \in \{0,1\} : 1 \Leftrightarrow$  Job  $j$  wird  
unmittelbar nach Job  $i$   
ausgeführt

$p_i \in \{1,2,\dots,n\}$  : Position von Job  $i$   
in der Reihenfolge

Modell:

$$\min \sum_{i \in [n-1]} \sum_{j \in [n] \setminus \{1,i\}} t_{ij} x_{ij}$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j \in [n] \setminus \{1,i\}} x_{ij} = 1 \quad \forall i \in [n-1] \quad (1)$$

$$\sum_{i \in [n-1] \setminus \{j\}} x_{ij} = 1 \quad \forall j \in [n] \setminus \{1\} \quad (2)$$

$$n \cdot x_{ij} - (p_j - p_i) \leq n-1 \quad \forall i \in [n-1], j \in [n] \setminus \{1,i\} \quad (3)$$

$$2 \leq p_i \leq n-1 \quad \forall i \in \{2, \dots, n-1\}$$

$$p_i \in \mathbb{Z} \quad \forall i \in \{2, \dots, n-1\}$$

$$p_1 = 1, p_n = n$$

$$x_{ij} \in \{0,1\}$$

$$\forall i \in [n-1]$$

$$j \in [n] \setminus \{1,i\}$$

(4)

(4a)

Beweis: (1), (2), (4a) reichen nicht aus,  
z.B. für  $n=6$ :

$$x_{16} = 1 \quad (\text{Rest} = 0)$$

$$x_{23} = 1$$

$$x_{34} = 1$$

$$x_{45} = 1$$

$$x_{52} = 1$$

→ "Reihenfolge"

1 → 6

→ 2 → 3 → 4 → 5