

→ **Traversal oder S-Shape-Strategie**

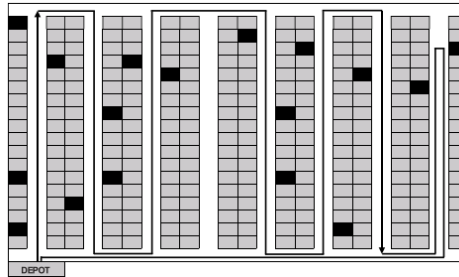


Abbildung 1: Traversal Routing¹

Tabelle 1: Verwendete Notation für das OBP

Indizes und Indexmengen

| | |
|-----|--|
| i | Kundenbestellungen $i \in \{1, \dots, n\}$ |
| j | Batches $j \in \{1, \dots, n\}$ |
| k | Anzahl von Gänge $k \in \{1, \dots, K\}$ |

Parameter

| | |
|-------|--|
| m_i | Menge von Artikeln in der Bestellung i |
| Q | Kapazität des Kommissionierwagens |
| L | Länge des Ganges |
| w | Abstand zwischen zwei Gänge |
| M | ausreichende große Zahl |

Entscheidungsvariablen

| | |
|----------|--|
| x_{ij} | binäre Variable, die den Wert 1 nimmt, wenn die Bestellung i in dem Batch j zugeordnet wird. |
| x_{jj} | binäre Variable, die den Wert 1 nimmt, wenn die Bestellung j nur in dem Batch j zugeordnet wird. |

¹ In Anlehnung an Koch, Sören (2014), S.22

Tabelle 2: Verwendete Notation für das OBP mit traversaler Routingsstrategie

Parameter

d_{ik} steht für den maximalen vertikalen Abstand, der der Kommissionierer bei der Bedienung des Auftrags i , entlang des Ganges k ausgehend vom vorderen Gang laufen sollte. Wenn der Auftrag i keine Artikeln zum picken entlang des Ganges k enthält, nimmt d_{ik} den Wert Null.

Entscheidungsvariablen

y_{jk} binäre Variable, die den Wert 1 nimmt, wenn der Kommissionierer bei der Bedienung des Batches j über den Gang k läuft.

c_j binäre Variable, die den Wert 1 nimmt, wenn die Anzahl der Gänge, die vom Kommissionierer bei der Bedienung des Batches j besucht werden müssen, ungerade ist.

p_{jk} binäre Variable, die den Wert 1 nimmt, wenn der Gang k den ganz rechtlichen Gang ist, der vom Kommissionierer bei der Bedienung des Batches j besucht wird.

v_j ganzzahlige Variable, die ausgibt, wie oft der Kommissionierer bei der Bedienung des Batches j zweiseitige traversale Touren durchführt.

h_j^R (bzw. h_j^L) stetige Variable, die für die horizontale Einwegstrecke steht, die vom Kommissionierer bei der Bedienung des Batches j und beim Laufen entlang des vorderen Ganges rechts (links) vom E/A Punkt vor der Gangnummer ($k = 1, \dots, K$) durchgetreten ist.

u_{jk} stetige Variable, die für die vertikale Einwegstrecke steht, die vom Kommissionierer in dem ganz rechtlichen Gang k bei der Bedienung des Batches j und beim komplett Besuch einer ungerade Anzahl von Gänge durchgetreten ist.

Annahmen:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \quad \forall i \quad (1)$$

$$x_{ij} \leq x_{jj} \quad \forall i, j \quad (2)$$

$$x_{ij} \in \{0, 1\} \quad \forall i, j \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^n m_i * x_{ij} \leq Q \quad \forall j \quad (4)$$

Modell OBP mit traversaler Routingsstrategie :

$$\min z = 2 \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^K u_{jk} + 2 \sum_{j=1}^n (h_j^R + h_j^L) + 2L \sum_{j=1}^n (v_j - c_j) \quad (5)$$

Bedingungen:

$$y_{jk} \leq \sum_{i=1}^n d_{ik} * x_{ij} \leq M * y_{jk} \quad \forall j; \forall k \quad (6)$$

$$(\kappa - k) * w * y_{jk} \leq h_j^R \quad \forall j; \quad \kappa = k + 1, \dots, K \quad (7)$$

$$(k - \kappa) * w * y_{jk} \leq h_j^L \quad \forall j; \quad \kappa = 1, \dots, k - 1 \quad (8)$$

$$\sum_{k=1}^K y_{jk} + c_j = 2 * v_j \quad \forall j \quad (9)$$

$$d_{ik} * x_{ij} \leq u_{jk} + M(1 - p_{jk}) + M(1 - c_j) \quad \forall i, j; \quad k = 2, \dots, K \quad (10)$$

$$y_{jk} - \sum_{l=k+1}^K y_{jl} \leq p_{jk} \leq y_{jk} \quad \forall j; \forall k \quad (11)$$

$$p_{jk}, y_{jk}, c_j \in \{0, 1\} \quad \forall j \forall k \quad (12)$$

$$h_j^R, h_j^L, u_{jk} \geq 0 \quad \forall j; \forall k \quad (13)$$

$$v_j \text{ ganzzahlig} \quad \forall j \quad (14)$$