

Beschreibung des im Programm LayOPT implementierten Algorithmus zur Optimierung des Layout

Der Algorithmus stellt eine Erweiterung des CRAFT-Verfahrens dar. Im folgenden wird das CRAFT-Verfahren als bekannt vorausgesetzt, und es werden die Erweiterungen beschrieben.

Im wesentlichen sind vier Erweiterungen zu nennen, nämlich

- 1) die Erweiterung der Anzahl möglicher Austauschpaare
- 2) die Unterscheidung verschiedener Stockwerke
- 3) die Änderung der Entfernungsmessung
- 4) Restriktionen bezüglich der Gestalt der Abteilungen.

Genauere Beschreibung der Modifikationen

ad 1) Erweiterung der Anzahl der Austauschpaare

Die Bedingungen, unter denen zwei Flächen beim CRAFT-Verfahren austauschbar sind, sind in Zäpfel 2000, S. 182 gegeben. Die Erweiterung des Verfahrens besteht darin, daß generell alle in einer Etage liegenden Abteilungspaare austauschbar sind (sofern keine absoluten oder relativen Anordnungsbedingungen dagegen sprechen). Sind die Abteilungen nicht flächengleich bzw. weit voneinander entfernt, dann werden durch den Austausch andere Abteilungen verschoben bzw. verformt. Folgendes kleine Beispiel verdeutlicht diesen Sachverhalt.

Wir nehmen folgendes Ausgangslayout an:

Initial: Floor 1								
1	2	2	3	3	4	4	4	
1	2	2	3	3	4	4	4	
1	2	2	3	3	4	4	4	

Beim CRAFT-Verfahren könnten die Abteilungen 1 und 4 nicht vertauscht werden. Beim modifizierten Verfahren ist dies jedoch möglich, indem die Abteilungen 2 und 3 „nachrücken“:

Current: Floor 1							
4	4	4	2	2	3	3	1
4	4	4	2	2	3	3	1
4	4	4	2	2	3	3	1

Beim folgenden Ausgangslayout

Initial: Floor 1							
2	2	2	3	4	4	4	4
1	2	2	3	3	4	4	4
1	1	2	3	3	3	4	4

wären die Abteilungen 1 und 4 ebenfalls nicht vertauschbar. Wenn jedoch die Abteilungen 2 und 3 gedreht sowie die Abteilungen 1 und 4 verformt werden, geht auch das (in diesem Fall ist es Zufall, daß die Abteilungen 1 und 4 genau rechteckig werden):

Current: Floor 1							
4	4	4	2	3	3	3	1
4	4	4	2	2	3	3	1
4	4	4	2	2	2	3	1

Hinweis: Die Logik, nach der diese Drehung bzw. Verformung durchgeführt wird, ist bis zu einem gewissen Grad durch den Benutzer steuerbar, erfordert jedoch die Kenntnis der Verfahrensdetails („Space Filling Curve“; siehe nächste Abbildung).

Abteilungsentfernung von A und B angenommen und der Transportkostenberechnung zugrundegelegt. Wird diese Näherung vom Benutzer nicht akzeptiert, so ist es möglich, manuell die Ausgangspunkte bzw. Eingangspunkte des Materialflusses von bzw. zu den Abteilungen zu definieren, jedoch kann dies nur zur *Bewertung* einer Layoutvariante dienen und wird nicht einer weiteren Optimierung zugrundegelegt (da die Abteilungen verformt werden können und die definierten Punkte unter Umständen keinen Sinn mehr ergeben).

ad 4) Kontrolle der Abteilungsgestalt

Das CRAFT-Verfahren sorgt zwar dafür, daß die *Flächen* der Abteilungen den definierten Werten entsprechen, kann jedoch zu unter Umständen erheblichen Verzerrungen der *Gestalt* der Abteilungen führen. Das erweiterte Verfahren führt deshalb einen *Gestaltparameter* ein, der in Form einer Kennzahl das Ausmaß mißt, in dem die Abteilungsgestalt von einem Quadrat abweicht. (Je höher der Parameter, desto stärker die Verzerrung der Abteilung.) Für jede Abteilung ist ein Maximalwert für diesen Gestaltparameter vom Benutzer definierbar, und eine Vertauschung von Abteilungen wird dann als unzulässig behandelt, wenn dies eine Überschreitung des Parameters für eine Abteilung (also das zu starke Verzerren der Gestalt einer Abteilung) zur Folge hätte. Die Details dazu werden in der Übung erläutert.

Literatur

Y. A. Bozer, R. D. Meller und S. J. Erlebacher: „An Improvement-type Layout Algorithm for Single and Multiple-floor Facilities“, *Management Science*, Vol. 40, No. 7 (July, 1994), 918-932.

Zäpfel, G.(2000): Taktisches Produktionsmanagement. München: Oldenbourg.