

Zusammenfassung

Die Produktionsplanung in der Textilindustrie stellt eine sehr komplexe industrielle Aufgabenstellung dar: Ein Kleidungsstück soll in verschiedenen Konfektionsgrößen und Stoffen möglichst kostengünstig hergestellt werden. Dazu werden die Konfektionsgrößen auf sogenannte Schnittbilder verteilt, und für jedes dieser Schnittbilder wird die benötigte Fertigungszahl bestimmt; es handelt sich also um ein kombinatorisches Optimierungsproblem. Die Komplexität dieses Problems entsteht durch die hohe Anzahl möglicher Größenkombinationen für die Schnittbilder, denn dadurch bedingt enthält die Aufgabenstellung viele Variablen und Nebenbedingungen. Weitere Nebenbedingungen – und infolgedessen eine zusätzliche Steigerung der Komplexität – sind erforderlich, um alle während des Produktionsvorganges und durch Materialverbrauch anfallenden Kostenarten zu berücksichtigen.

In dieser Arbeit wird aus einem Lokalen Suchverfahren, das durch viele Heuristiken unterstützt wird, ein Lösungsverfahren für die Produktionsplanung entwickelt. Dabei kann der Materialverbrauch der Schnittbilder entweder geschätzt oder berechnet werden. Eine Schätzung benötigt nur wenig Rechenzeit, die erzielten Ergebnisse sind jedoch ebenfalls nur Schätzwerte. Die Berechnung des Materialverbrauchs kostet viel zusätzliche Rechenzeit, liefert aber Resultate mit realistischen Kosten. Ein Verfahren, das während der Lösungssuche den realen Materialverbrauch von Schnittbildern bestimmt, existiert bislang noch nicht und wird erstmals in dieser Arbeit vorgestellt.

Für beide Varianten der Materialkostenberechnung sind sowohl die zum Auffinden eines guten Ergebnisses notwendige Rechenzeit als auch die Ergebnisqualität des entwickelten Lösungsverfahrens konkurrenzfähig zu in der Industrie erstellten Lösungen. Die Suche nach einer optimalen Lösung der Produktionsplanung in der Textil verarbeitenden Industrie benötigt jedoch sehr viel Rechenzeit, deshalb ist ein Vergleich mit optimalen Lösungen nicht immer möglich. Diese Arbeit stellt die Ursachen für die hohe Rechenzeit dar, weiterhin werden verschiedene Verfahren zur Beschleunigung der Suche nach einer optimalen Lösung daraufhin überprüft, ob sie in der Praxis einsetzbar sind.

Abstract

Cut order planning specifies a very complex task in the textile industry: A piece of clothing has to be produced in different sizes and from different fabrics, minimizing the total costs. This is a problem of combinatorial optimization because the sizes are assigned to so called markers. For every marker the necessary number of plies that fulfils the demand values has to be computed. The complexity of this task results from the large number of different possibilities to combine a marker. Because of this the number of variables and constraints is very high. Further constraints appear due to the different cost types that occur from material consumption and the production process. All of them have to be taken into account during solution search.

This thesis describes an algorithm that creates solutions for a cut order planning problem. It is based upon a local search algorithm, extended by several heuristics. Two different ways of cost computing are possible: First, real material costs are used. This requires some additional computing time but gives results with realistic costs. Second, the costs are estimated. So the computing time is very short, but the total costs are estimated values, too. A procedure to solve the cut order planning problem that integrates the computation of real material costs during the solution search is not yet existing and is presented in this thesis for the first time.

The results of both approaches are competitive to industrial solutions concerning computing time and solution quality. As the search of an optimal solution needs very much computing time, a comparison to optimal solutions is often impossible. This thesis analyses the reasons for the high computing time. It also tests if the search for an optimal solution can be accelerated by different methods.