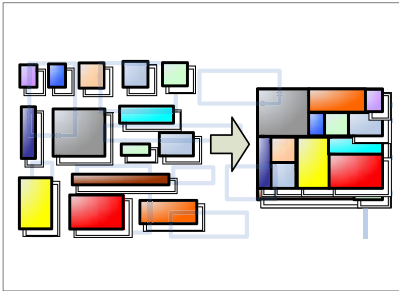




Samuel Richner Emanuel Witzig

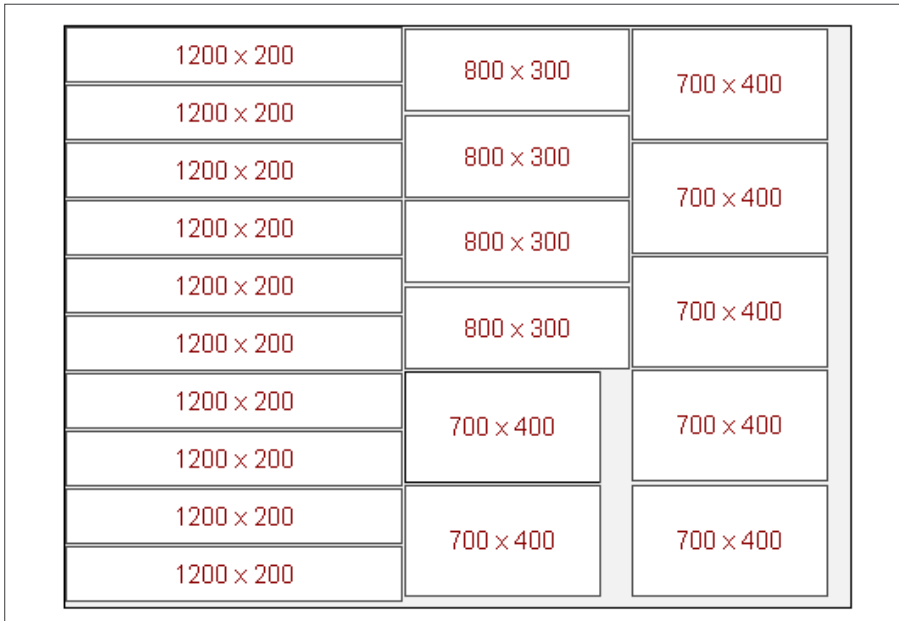
Algorithmus-Entwicklung für Zuschnittsoptimierung (Quick-Cut)

Diplomanden	Samuel Richner, Emanuel Witzig
Examinator	Prof. Dr. Bernhard Zraggen
Experte	Stephan Meier, MESE Meier Software Engineering, Galgenen
Themengebiet	Verschiedene
Projektpartner	Meier Software Engineering, Varietto GmbH, Einsiedeln; MESE Meier Software Engineering, Galgenen



Aufgabenstellung: Für die Projektpartner ist folgende Aufgabenstellung zu lösen: Aus einer XML-Datei sind eine Liste von Bedarfsstücken und eine Liste von möglichen Lagerplatten zu entnehmen. Alle Bedarfsstücke sollten nun auf den Lagerplatten angeordnet werden, damit der Fertiger sie nachher mittels durchgehender Schnitte (sogenannten Guillotine-Schnitten) ausschneiden kann. Die Ausgabe erfolgt ebenfalls über eine XML-Datei. Bedarfsstücke und Platten haben rechtwinklige Masse und werden für die Möbelproduktion verwendet.

Ziel der Arbeit: Die Schwierigkeit besteht darin, die Bedarfsstücke so anzuordnen, dass möglichst wenig Abfallfläche und eine möglichst geringe Gesamtschnittlänge entstehen. Ausserdem sollen die Reststücke für zukünftige Aufträge möglichst brauchbare Formen aufweisen. Das dahinter stehende allgemeine, mathematische Optimierungsproblem nennt man ein zweidimensionales Cutting-&-Packing-Problem. Es ist NP-schwer. Daher kann nach heutigem Wissensstand eine beste Lösung im allgemeinen Fall deterministisch nur mit mindestens exponentiellem Aufwand gefunden werden.



Ergebnis einer erfolgreichen Optimierung

Lösung: Unsere Lösung basiert auf einer Problemreduktion. Wir bilden Streifen gleicher Breite aus allen Bedarfsstücken. Durch diesen Vorgang reduzieren wir das Problem auf ein eindimensionales. Tests haben gezeigt, dass dieser Ansatz vielversprechend ist, denn der durchschnittliche Mehrabfall zur besten bekannten Lösung beträgt nur 4 bis 5%. Der Rechnungsprozess schliesst meistens unter einer Sekunde ab.

Die Lösung baut auf dem bestehenden Algorithmus KPRG (Knapsack for Rotatable pieces and Guillotine cuts) auf.

Dieser wurde dadurch erweitert, dass Restflächen nach Möglichkeit aufgefüllt und Streifen entweder horizontal oder vertikal geschnitten werden. Zudem wird eine Eigenentwicklung verwendet, um die Streifen auf den Lagerplatten zuzuordnen.