

Materialsparende Anordnung rechteckiger Werkstücke

Die nachfolgend beschriebene Aufgabe ist ein oft zu lösendes Problem bei der Fertigung von Blechteilen oder flacher rechteckiger Metallplatten durch Verfahren wie Laser- oder Wasserstrahlschneiden. Angestrebt wird eine Senkung des Zeitaufwandes in der Produktionsvorbereitung sowie ein geringer Materialeinsatz.

Aufgabe:

Gegeben sei eine mittlere Menge (ca. 3 – 20) verschieden großer Rechtecke, die unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen achsparallel so auf einer Rechteckfläche angeordnet werden sollen, dass diese möglichst klein wird. Eine gedrehte Lage $\langle \rangle 0$ oder $\langle \rangle 90$ Grad ist nicht vorgesehen. Die gegebenen Rechtecke sind in einer Textdatei aufgelistet, und zwar pro Rechteck 6 Werte jeweils in einer Zeile:

1. Wert: System-Nr. des Teils (ganze Zahl) ; für Sortierung ohne Bedeutung
2. Wert: Teilname ; für Sortierung ohne Bedeutung
3. und 4. Wert: X-Ausdehnung und Y-Ausdehnung des Teiles
5. und 6. Wert: X-Koordinate und Y-Koordinate linker unterer Punkt

Eine mit Y beginnende Zeile enthält die maximale Y-Ausdehnung der Schachtelplatte. (entweder 2000 wie Maschinenbett oder Werte wie 300 oder 500 oder ...)

Eine mit Steg/Rand beginnende Zeile enthält die Mindestwerte für Steg, Rand vorn, Rand hinten, Rand links und Rand rechts.

Praktische Randbedingungen:

- Zwischen den Rechtecken ist eine **Mindeststegbreite** einzuhalten
- An den Rändern der Schachtelplatte (große Rechteckfläche) sind verschiedene **Mindest-Randbreiten** einzuhalten (vorn, hinten, rechts, links)
- Länge und Breite sind im Prinzip frei wählbar (gerundet auf glatte mm); allerdings ist eine **maximale Y-Ausdehnung** zu beachten

Gesucht:

Zur Realisierung dieser Ziele sind mehrere günstige Anordnungen von Rechtecken zu bestimmen (sortiert nach der Rechteckgröße). Die Ausgabe einer Lösung soll wieder in Form einer Textdatei erfolgen und diese Informationen enthalten:

1. Zeile: große Abmessung (in X-Richtung orientiert)
2. Zeile: kleine Abmessung (in Y-Richtung orientiert)

Ab 3. Zeile: die Rechteckteile in ihrer Schachtellage

1. Wert: System-Nr. wie in Eingabedatei
2. Wert: Teilname wie in Eingabedatei
3. Wert: Drehwinkel gegenüber Ausgangslage (0 oder 90 Grad)
4. Wert: X-Wert des linken unteren Punktes in der Schachtellage
5. Wert: Y-Wert des linken unteren Punktes in der Schachtellage

Als Nullpunkt wird der linke untere Punkt der ermittelten Rechtecktafel festgelegt.

Programmtechnische Hinweise:

- Das Programm soll in einem gängigen **Windows-Betriebssystem** laufen. Die oben beschriebene Textdatei enthält die zu verarbeitenden Parameter. Ausgabedatei wie oben beschrieben.

Angefügte PDF-Dateien enthalten erläuternde Informationen am Beispiel einer praktischen Aufgabe mit 5 Rechteckplatten.