228063

การจัดเรียงชิ้นผ้าเป็นปัญหาอย่างหนึ่งของอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป เนื่องจากเป็นการจัดเรียงชิ้นงานที่มีรูปทรงไม่เป็นเรขาคณิตลงบนผืนผ้าสี่เหลี่ยมซึ่งชิ้นผ้าต้องไม่ทับกันและมีเศษเหลือน้อยที่สุด วิธีการจัดเรียงในปัจจุบันมีอยู่สองรูปแบบคือการจัดเรียงโดยใช้ความชำนาญของคนและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดเรียง ซึ่งการจัดเรียงโดยคนมักจะให้ผลของการจัดเรียงที่ไม่แน่นอนและอาจเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มักจะขาดความยืดหยุ่นในการทำงานและมีราคาสูง

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับจัดเรียงชิ้นงานผ้า และการอัดแน่นชิ้นผ้าเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพให้ดีขึ้น และเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการทำงานโปรแกรมจะให้ผู้ใช้สามารถกำหนดเลือกรูปแบบของผืนผ้า และมุมหมุนของชิ้นผ้าได้ วิธีการค้นหาคำตอบจะใช้วิธีการแบบฮิวลิสติกคือการลองเลื่อนและหมุนไปตามจุดตำแหน่งภายในขอบเขตที่กำหนดแล้วจึงเลือกตำแหน่งและมุมวางผ้าที่ดีที่สุดจากนั้นจะทำการอัดแน่นชิ้นผ้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรียงให้ดีขึ้น ในการจัดเรียงจะแบ่งชิ้นผ้าออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มชิ้นผ้าขนาดใหญ่และกลุ่มชิ้นผ้าขนาดเล็กโดยที่กลุ่มชิ้นผ้าขนาดใหญ่จะถูกจัดเรียงให้หมดก่อนซึ่งจะมีลักษณะการจัดเรียงเป็นแถว ๆ ก่อนที่จะเริ่มแถวใหม่จะทำการคำนวณหารูปแบบการจัดเรียงก่อนแล้วจึงเรียกชิ้นผ้าที่ได้จากการคำนวณมาจัดเรียง การจัดเรียงชิ้นขนาดเล็กจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือในขั้นตอนแรกเป็นการจัดเรียงลงในช่องว่างของชิ้นผ้าขนาดใหญ่ให้หมดก่อน และในขั้นตอนที่ 2 จะเป็นการจัดเรียงเป็นแบบแถวจนกว่าจะหมดชิ้นผ้า โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้จะทำงานบนโปรแกรมออโตแคด (AutoCAD Release 14) และเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาออโตลิสพ(AutoLISP)

การทดลองหาค่าประสิทธิภาพของการจัดเรียงชิ้นผ้าที่ใช้จริงในอุตสาหกรรม พบว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับโปรแกรมที่ใช้กันอยู่ทั่วไป สำหรับการเปรียบเทียบกับการจัดเรียงโดยใช้ความชำนาญของคนพบว่าถ้าเป็นผืนผ้าแบบไม่มีลวดลายประสิทธิภาพการจัดเรียงมีค่าน้อยกว่าความชำนาญของคน และสำหรับผืนผ้าแบบมีลวดลายประสิทธิภาพการจัดเรียงมีใกล้เคียงกับความชำนาญของคน

228063

This research aims to develop an efficient algorithm to solve a practical textile layout problem. The algorithm allows the stencil's location and orientation requirement specifications on plain fabric, fabrics with horizontal or vertical stripes, or both. Practical aspects of stencil layout consideration, such as ensuring stripe alignment between stencils are addressed. In order to generate the layout, large stencils are grouped into a rectangular block and then placed on the fabric repeatedly until no more large pieces remained. The block generation is formulated as a nonlinear integer programming model and solved using a backtrack approach. Refinements on stencil placement and compaction algorithms are used to improve the quality layout while keeping the layout generation time to the minimal. Then small pieces are placed in spaces between large stencils and at the end of the layout.

The algorithm is implemented on a CAD software that has Windows API utilities. The layouts are evaluated in terms of material utilization and computing time. On the overall the software has been able to perform comparably with human experts in terms of material utilization while using much shorter time to generate the layout. Among all four fabric types, the solutions from the human experts has outperformed the solutions provided by the software in all cases for the plain fabric. The layout efficiency is as much as 15% lower tnan the solution from the human expert. In other fabric types, the algorithm has been able to perform comparabiy with the human experts. As the software can generate the layout much faster than the human experts, it can be used as a starting point for the human experts to further improve the layout. Some of the search parameters used in the software can affect the layout result signifi-cantly, therefore, it is advisable also to adjust the search parameters to find the best layout generated. Ideally, the search resolution should be as small as possible. In gen-eral, the location stencil's reference point does not affect the layout as significantly as the search resolution.