T 144907

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างโปรแกรมการจัดเรียงอัตโนมัติเพื่อแก้ปัญหาของการจัดเรียงชิ้นผ้าในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป โดยการพัฒนาอัลกอริทึม (Algorithm) ในการจัดเรียงชิ้นผ้าให้หาตำแหน่งและมุมวางภาพที่เหมาะสมบนผืนผ้าที่กำหนด ในกรณีที่เป็นผ้าลายชิ้นผ้าที่ถูกกำหนดให้มีลายตรงกันจะถูกเรียงเข้าด้วยกัน ชิ้นผ้าขนาดใหญ่จะถูกเรียกมาจากรูปแบบของชิ้นผ้าซึ่งได้จากการหากลุ่มชิ้นผ้าที่อยู่ในกรอบสีเหลี่ยมซึ่งมีพื้นที่การใช้งานสูงสุด ซึ่งการสร้างรูปแบบของปัญหาจะใช้โปรแกรมเลขจำนวนเต็มแบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Integer Programming) และเทคนิควิธีการย้อนรอย (Backtrack) จะถูกนำมาใช้เพื่อค้นหาคำตอบ วิธีการบีบอัดแน่นชิ้นผ้าจะนำใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดเรียง และชิ้นผ้าขนาดเล็กจะวางแทรกลงในช่องว่างของชิ้นผ้าขนาดใหญ่เพื่อลดช่องว่างและเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเรียง

อัลกอริทึม (Algorithm) นี้ถูกพัฒนาด้วยภาษาออโตลิสพ (Autolisp) ซึ่งเป็นภาษาหนึ่งในโปรแกรมออโตแคด (AutoCad) ประสิทธิภาพของผลการจัดเรียง และเวลาที่ใช้จะถูกนำเปรียบเทียบกับการจัดเรียงโดยความชำนาญของคน ในกรณีของผ้าพื้นการจัดเรียงโดยความชำนาญของคนจะมีประสิทธิภาพการจัดเรียงดีกว่าทุกกรณีศึกษา และโปรแกรมที่พัฒนานี้จะใช้ได้ดีกับผ้าลายซึ่งสามารถเทียบเคียงกับการจัดเรียงโดยความชำนาญของคนได้ เนื่องจากโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ใช้เวลาในการจัดเรียงน้อยกว่าการจัดเรียงโดยความชำนาญของคนมาก ดังนั้นจึงสามารถใช้ผลของการจัดเรียงจากโปรแกรมนี้มาช่วยในการจัดเรียงในเบื้องต้นก่อนแล้วจึงปรับเลื่อนชิ้นผ้าในภายหลัง

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 than the solution from the human expert. In other fabric types, the algorithm has been able to perform comparably 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.