

Acomodo de figuras irregulares en áreas irregulares para el corte de cuero

Fitting Irregular Shape Figures into Irregular Shape Areas for the Nesting Problem in the Leather Industry

Guevara-Palma Luis

*Centro de Alta Tecnología
Facultad de Ingeniería*

*Universidad Nacional Autónoma de México
Correo: luisguevara@comunidad.unam.mx*

Santillán-Gutiérrez Saúl Daniel

*Centro de Alta Tecnología
Facultad de Ingeniería*

*Universidad Nacional Autónoma de México
Correo: saulsan@unam.mx*

Tang-Yu Xu

*Centro de Alta Tecnología
Facultad de Ingeniería*

*Universidad Nacional Autónoma de México
Correo: tang@unam.mx*

Dorador González Jesús-Manuel

*Centro de Diseño y Manufactura
Facultad de Ingeniería*

*Universidad Nacional Autónoma de México
Correo: dorador@unam.mx*

Lara-Jiménez Claudia Ivette

*Centro de Alta Tecnología
Facultad de Ingeniería*

*Universidad Nacional Autónoma de México
Correo: clausula84@hotmail.com*

Información del artículo: recibido: marzo de 2013, reevaluado: abril de 2013, aceptado: marzo de 2014

Resumen

El problema del acomodo de figuras irregulares dentro de áreas irregulares se ha estudiado desde varios enfoques debido a su aplicación en diferentes industrias. El caso particular del corte de cuero implica varias restricciones que hacen difícil la automatización de este problema, pues es necesario cumplirlas para poder generar productos con la calidad requerida por los clientes. El presente documento presenta una metodología para el acomodo de figuras irregulares en un área irregular (piel) considerando las restricciones establecidas por la industria del calzado, así como los resultados de dicha metodología al aplicarlos mediante un sistema de cómputo. El alcance del sistema es desarrollar un algoritmo que pueda integrarse en un prototipo funcional, que opere bajo los lineamientos de una línea de producción de una industria patrocinadora. Pruebas de laboratorio del sistema de cómputo arrojan reducciones del tiempo de 70% con respecto a sistemas comerciales y una mejora de 5 a 7% del área que puede lograr utilizar un operario.

Descriptor:

- corte de cuero
- optimización en acomodo de figuras irregulares
- *nesting*
- sistema de producción

Abstract

The nesting problem of irregular shapes within irregular areas has been studied from several approaches due to their application in different industries. The particular case of cutting leather involves several restrictions that add complexity to this problem, it is necessary to generate products that comply with the quality required by customers. This paper presents a methodology for the accommodation of irregular shapes in an irregular area (leather) considering the constraints set by the footwear industry, and the results of this methodology when applied by a computer system. The scope of the system is to develop a working prototype that operates under the guidelines of a commercial production line of a sponsor company. Preliminary results got a reduction of 70% of processing time and improvement of 5% to 7% of the area usage when compared with manual accommodation.

Keywords:

nesting
cutting leather
program
software
system of production

Introducción

El problema del acomodo de figuras irregulares dentro de otras figuras irregulares se ha estudiado desde diferentes ángulos, debido a su aplicación en diferentes industrias como es el caso del aprovechamiento de la piel, tela, lámina, industria alimenticia y de decoración, donde es importante determinar el mejor arreglo que aproveche al máximo posible la materia prima.

La mayoría de los trabajos desarrollados no han considerado el caso de la irregularidad de la superficie del objeto que recibirá las figuras, (como sería el caso de áreas de diferente espesor y estiramiento en una piel o cambios en el grano de una hoja metálica) o la posibilidad de rotar las figuras a acomodar a un ángulo dado. Para la solución del problema de acomodo, el uso de métodos heurísticos permite mayor generalidad en su desarrollo. Esto permite que la creación de nuevas aplicaciones a partir de dichos métodos sea menos complicada.

Para resolver el problema del acomodo de figuras irregulares se han utilizado diferentes técnicas metaheurísticas como:

- Algoritmos genéticos
- Redes neuronales
- Búsqueda tabú
- Recocido simulado

El problema de estos métodos es compaginar la eficiencia en el acomodo con el tiempo de obtención de la solución, ya que por su naturaleza, buscan obtener el óptimo real y el tiempo se extiende hacia el infinito, por lo que es necesaria su interrupción. Un ejemplo de esto es el trabajo de Crispin (2005) donde el tiempo mínimo obtenido en un acomodo es de 1.4 h y variando la población se llegaba a 6 h lo cual, no es aceptable para una línea de producción.

En la industria del calzado, de la tapicería de piel y la peletería en general, una de las tareas más difíciles de automatizar es el acomodo de la piel previo al corte.

Tradicionalmente se ha resuelto con mano de obra especializada, pero este proceso dificulta mantener un alto índice de calidad en los productos, elevar la producción y tener una mayor flexibilidad para absorber cambios en el diseño de los productos.

Para agilizar el proceso existen sistemas comerciales que realizan esta tarea a diferentes grados de automatización, de acuerdo con las necesidades y posibilidades económicas de la empresa.

Como ejemplo de los sistemas comerciales se pueden mencionar los creados por las empresas Taglio y Zipor. Ambos sistemas presentan problemas al considerar las zonas de estiramiento de la piel y pueden ser muy lentos para encontrar un acomodo "óptimo".

Taglio incorpora la opción de trabajo fuera de línea, permitiendo que el proceso de acomodo se realice sin la presión de mandar el resultado al equipo de corte, lo cual hace que el tiempo utilizado para el acomodo sea más largo, y da la posibilidad de realizar varios acomodos simultáneamente en varios equipos y hacer una cola para realizar el corte.

Por otra parte, Zipor realiza un acomodo que considera menos variables, de manera que aunque no sea el óptimo un operario lo puede modificar, con lo cual la efectividad del acomodo queda comprometida.

El presente trabajo se basa en el acomodo de figuras o piezas en la industria del calzado, pero es posible llevar los resultados a otras industrias. Se presenta lo siguiente:

- Un estudio de las reglas que se siguen en el proceso de corte manual para determinar la heurística seguida por los trabajadores para realizar el acomodo.
- A partir de la heurística encontrada se definió una metodología para llevar a cabo el acomodo de figu-

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/274839>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/274839>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)