جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة ميكانيك الصناعات النسيجية وتقانتها

نمذجة وتحسين أداء خط إنتاج ألبسة جاهزة باستخدام أساليب الذكاء الصناعي

Modelling And Improving The Performance Of A Garment Production Line Using Artificial Intelligence Methods

م. ولاء إبراهيم السمارة

المشرف المشارك : الدكتور ماجد كمال يوسف

الدكتور المشرف: باسل يونس

الملخص

يتمثل الهدف الرئيسي لصناعة الألبسة في تلبية حاجات العملاء مع أقل تكلفة ممكنة عن طريق استخدام الموارد المتاحة وتقليل المخزون إلى الحد الأدنى. من أهم التحديات التي تواجه هذه الصناعة هي المنافسة الشديدة والضغط الهائل من أجل تخفيض الأسعار التي يطلبها العملاء.

تم من خلال البحث الحالي الاطلاع على واقع شركات الألبسة الجاهزة السورية والتركيز على قسم التصميم والقص بهدف تنفيذ أمر الإنتاج دون زيادة أو نقصان في عدد القطع وبأقل عدد طبقات ممكنة. وطرح منهجية حديثة لتخطيط أمر القص وترتيب القوالب ضمن الماركر تعتمد على الخوارزميات الجينية وهي أحد فروع الذكاء الصناعي بالاعتماد أسلوب علمي مبني على أسس وقواعد رياضية وذلك ضمن قيود تم وضعها على الخوارزمية تلائم بيئة العمل والشركة قيد الدراسة وجعل هذه القيود قابلة للتغيير لجعل الخوارزمية قابلة للاستخدام في أي منشأة

القسم النظري

تعتبر صناعة الألبسة الجاهزة من الصناعات البسيطة ذات الأهمية الكبيرة التي تعتمد عليها الكثير من الدول لتلبية إنتاجها المحلي وتصدير منتجاتها، وبالإضافة لذلك أنها تساهم بنسب عالية من ناتج الاقتصاد الوطني لما تحققه من قيم مضافة عالية.

تم من خلال البحث الحالي الاطلاع على واقع بعض شركات الألبسة الجاهزة السورية والتركيز على مشكلتين أساسيتين ضمن قسم التصميم والقص وهما التخطيط أمر القص والذي يعتمد على العمال البشري بشكل أساسي وترتيب أجزاء القوالب ضمن حاوية للحصول على أفضل ترتيب يضمن أقل نسبة هدر للقماش وذلك من خلال الاعتماد على احد أساليب الذكاء الصناعي وهي الخوارزميات الجينية عن طريق إنشاء خوارزميات تقدم الحلول المُثلى لحل هذه المشاكل عن طريق واجهات رسومية يتم استخدامها من قبل أي عامل غير خبير.

القسم العملي

تم من خلال البحث التوصل لحل مشكلتين أساسيتين تواجهان قسم التصميم والقص في مصانع الألبسة الجاهزة :

1-تخطيط أمر القص وتوزيع القوالب على الماركرات بحيث يتم الحصول على أمر الإنتاج دون فائض.

2- خوارزمية ترتيب أجزاء القوالب ضمن الماركر بأقل نسبة هدر للقماش .

تم تطبيق الخوارزميات المقترحة لحل هذه المشاكل ومقارنة مخرجاتها مع نتائج التنفيذ على أرض الواقع من خلال أخذ أوامر انتاج قيد التنفيذ ضمن الشركة وتنفيذها بشكل متوازي مع الشركة ومقارنة النتائج

خوارزمية تخطيط أمر القص الجينية

جوهر عمل هذه الخوارزمية هو توزيع أمر الإنتاج على الماركرات بأقل عدد ماركرات ممكن وبأقل عدد طبقات ممكنة

عدد المدات	عدد الطبقات لكل مدة	طول القماش m	عرض القماش cm	نسبة الاستخدام %
x1	16	3.26	81	81.49%
x2	1	3.4	81	82.81%
x3	8	5.9	81	85.76%
total	25	102.67		

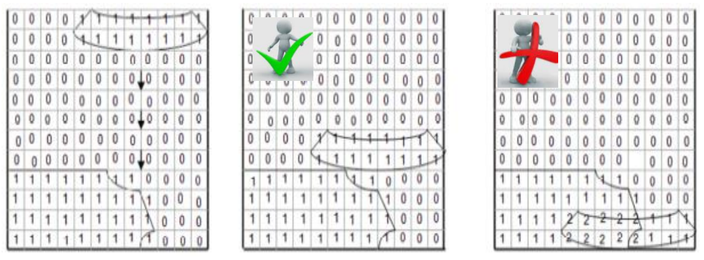
القسم العملي

بالمقارنة مع الأسلوب التقليدي الموضح بالجدول

عدد المدات	عدد الطبقات لكل مدة	طول القماش m	عرض القماش cm	نسبة الاستخدام %
x1	32	2.82	81	81.49%
x2	8	1.96	81	86%
x3	10	1.76	81	85.76%
x4	2	1.95	81	84%
x5	2	1.88	81	74.9%
Total	49	131.18		

`خوارزمية ترتيب القوالب الجينية

تعمل هذه الخوارزمية على ترتيب القوالب ضمن الماركر بأقل هدر ممكن عن طريق تحويل القوالب إلى صور التي يتم التعبير عنها بواسطة بكسلات بيضاء وشرط عملية الترتيب هو عد تطابق البكسلات البيضاء بين الصور المدخلة والذي يدل على عدم تداخل القوالب مع بعض



النتائج والمناقشة

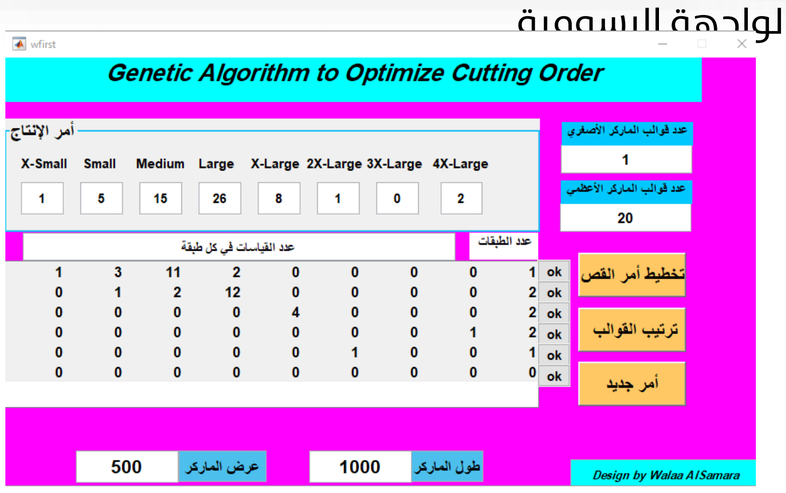
نتائج تطبيق خوارزمية تخطيط أمر القص

	الأسلوب التقليدي	الأسلوب المطور	النتيجة
عدد الماركرات	5	3	تقليل تكلفة تصنيع الماركر
عدد الطبقات	56	25	تقليل تكلفة فرد القماش
نسب الهدر	19.12%	16.5%	تقليل كلفة القماش

نتائج تطبيق خوارزمية تخطيط أمر القص

الموديل	الأسلوب التقليدي		الأسلوب المطور	
	الكفاءة	طول الماركر	الكفاءة	طول الماركر
تيشرت رجالي	78.57 %	639.21 cm	80.04 %	627.45 cm

الواجهة البرمجية



المراجع

- ɑCordeiro D., Gabrielly A. (2021). An Optimization Tool for Production Planning: A Case Study in a Textile Industry. Applied sciences, 11, 8312.
- Coril R. (2020). Complete Process of Marker Making in Apparel Industry,textileblog Retrieved from https://www.textileblog.com/complete-process-of-marker-making-in-apparel-industry/
- Kashem A. (2020). Fabric Spreading and Its Requirements for Garment Making. Textileblog
- Yang X. (2021). Nature-Inspired Optimization Algorithms. science direct Second Edition, Pages 297-315.
- Agrawal B., Bikash Datta D. (2019). Computer aided cutting in Indian garment industry: a change agent. Journal of Textile Engineering & Fashion