ملخص رسالة ماجستير بعنوان

تحسين نعومة السطح في عمليات الخراطة باستخدام الشبكات العصبونية والخوارزميات الجينية

اسم الطالب

أحمد العبدالحي

المشرف

أ.د.م. محمد نادر زيدان

المشرف المشارك

د. رؤوف حمدان

القسم والاختصاص

هندسة التصميم الميكانيكي

هندسة أتمتة الإنتاج

الملخـــــص

نعومة السطح هي من أهم الخصائص التي يجب أن تتوافر في المنتجات، إذ إن كثيراً من التطبيقات العملية تحتاج إلى سطح على درجة عالية من النعومة حتى تؤدي الوظيفة المطلوبة منها بأفضل أداء ممكن. تجدر أهمية خشونة السطح في أنها مؤشر أساسي لقياس جودة المواد، وفي عمليات التصنيع والإنتاج من المهم للغاية ولكنه من الصعب معرفة خشونة السطح بالاعتماد على المدخلات (سرعة الدوران، معدل التغذية، عمق القطع). وقد أشارت بعض الدراسات إلى أنه بزيادة سرعة الدوران أو بنقصان عمق القطع يتم تحسين خشونة السطح ولذلك أُجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير بارامترات القطع (سرعة الدوران، معدل التغذية، عمق القطع) في خشونة السطح لمعدن 1040 AISI، وقد اختير هذا المعدن لما له من استخدامات مهمة وعديدة في الصناعة من أهمها: الوصلات، المحامل، عمود المرفق (الكرنك) وغيرها، ولُوحظ أن معدل التغذية فقط بنقصانه تقل خشونة السطح، في حين سرعة الدوران وعمق القطع لا يمكن معرفة قيمها المُثلى لتقليل خشونة السطح، ولذلك استُخدمت خوارزميات الذكاء الصُنعي (الشبكات العصبونية، الانحدار الخطي، شجرة القرار، الغابة العشوائية) وأجريت مقارنة بينها لتحديد أفضل نموذج قادر على التنبؤ بخشونة السطح قبل إجراء عمليات التشغيل، ولُوحظ أن أداء الشبكات العصبونية هو الأفضل مقارنة مع الانحدار الخطي وشجرة القرار والغابة العشوائية. ثم استُخدمت الخوارزميات الجينية في عملية تدريب الشبكة العصبونية، وقد بيَّنت النتائج أن الشبكة العصبونية المدرَّبة بوساطة الخوارزمية الجينية أفضل من الشبكة العصبونية السابقة. ولإيجاد البارامترات المُثلى لتحسين نعومة السطح استُخدمت الخوارزميات الجينية، وقُيِّمت الخوارزميات الجينية عن طريق استخدام البارامترات الناتجة عن الخوارزميات الجينية بتشغيل عينات عدة جديدة، وأظهرت النتائج أن الخوارزميات الجينية أعطت نعومة سطح أفضل من العينات التجريبية.

Master's thesis summary entitled

Improving Surface Smoothness in Turning Operations using Neural Networks and Genetic Algorithms

Student Name

Eng. Ahmad Alabedalhai

Co-Supervisor

Dr. Raouf Hamdan

Supervisor

Prof. Mohammad Nader Zidan

Department

Department of Mechanical Design Engineering

production automation engineering

Summary

Surface smoothness is a critical characteristic that should be present in products, as many practical applications require a highly smooth surface to perform its desired function to the best possible performance. Surface roughness is an important indicator of material quality, and in manufacturing and production, it is crucial but difficult to measure surface roughness based on inputs such as rotation speed, feed rate and depth of cut. Some studies have shown that increasing the rotation speed or decreasing the depth of cut improves surface roughness. Therefore, this study was conducted to determine the effect of cutting parameters (rotation speed, feed rate, depth of cut) on surface roughness of AISI 1040 metal, which was chosen for its important and numerous uses in industry, such as couplings, bearings, crankshafts and more. It was observed that only decreasing the feed rate reduces surface roughness, while the optimal values of rotation speed and depth of cut cannot be determined to reduce surface roughness. Therefore, artificial intelligence algorithms (neural networks, linear regression, decision tree, random forest) were used, and a comparison was made between them to determine the best model capable of predicting surface roughness before performing the operation. It was observed that the performance of neural networks was better compared to linear regression, decision tree, and random forest. Genetic algorithms were then used to train the neural network, and the results showed that the neural network trained using genetic algorithms was better than the previous neural network. Genetic algorithms were also used to find the optimal parameters to improve surface smoothness, and the genetic algorithms were evaluated by using the parameters resulting from the genetic algorithms to run several new samples, and the results showed that the genetic algorithms gave better surface smoothness than the experimental samples