

# Influence of surface roughness in turning process — an analysis using artificial neural network

B. Radha Krishnan, V. Vijayan, T. Parameshwaran Pillai, and T. Sathish

**Abstract:** This paper presents methodology to identify the surface roughness value in CNC machining process using a soft computing approach. The aim of this paper is to achieve a roughness accuracy value above 95% and reduce the error rate to below 5% by using an artificial neural network. An artificial neural network method was selected to improve the time of inspection. Fourier transformation method will be used to extract the turning workpiece image, which is the squared value of the major frequency and principal component magnitude. Primary machining parameters such as feed rate, depth of cut, speed, frequency range, gray scale value, and conventional measurement value feed are used as the training input in the artificial neural network. Based on the training sample, the artificial neural network generates the vision measurement value for the testing samples that is compared to the stylus probe measurement value to predict the error rate and accuracy. The novelty of this work is to create an effective methodology using artificial neural network techniques to detect surface roughness errors of materials used in manufacturing industries.

**Key words:** stylus probe measurement, artificial neural network, surface roughness, accuracy, computer vision.

**Résumé :** Cet article présente la méthodologie permettant d'identifier la valeur de la rugosité de surface dans le processus d'usinage CNC en utilisant une approche informatique douce. L'objectif de cet article est d'atteindre une précision de rugosité supérieure à 95 % et de réduire le taux d'erreur en dessous de 5 % en utilisant un réseau neuronal artificiel. Méthode de réseau neuronal artificiel qui sélectionne pour améliorer l'inspection rapide. La méthode de transformation de Fourier sera utilisée pour extraire l'image de la pièce en rotation, qui est la valeur au carré de la fréquence principale et de la grandeur de la composante principale. Les paramètres d'usinage primaires tels que l'avance, la profondeur de coupe, la vitesse, la gamme de fréquences, la valeur de l'échelle de gris et la valeur de mesure conventionnelle sont utilisés comme entrée d'apprentissage dans le réseau neuronal artificiel. Sur la base de l'échantillon d'entraînement, le réseau neuronal artificiel génère la valeur de mesure de la vision pour les échantillons d'essai qui est comparée à la mesure à palpeur pour prédire le taux d'erreur et la précision. La nouveauté de ce travail est de créer une méthodologie efficace utilisant des techniques de réseau neuronal artificiel pour détecter les erreurs de rugosité de surface des matériaux utilisés dans les industries manufacturières. [Traduit par la Rédaction]

**Mots-clés :** mesure à palpeur, réseau neuronal artificiel, rugosité de surface, précision, vision par ordinateur.

## 1. Introduction

In the machining process, the surface roughness value decides the quality of the end component. A good surface roughness value depends on the proper selection of cutting tool and range of machining parameters. In the present work, the selection of machine tool, work

piece, and range of parameters was based on previous study. In previous studies, many authors have used an artificial neural network (ANN) model for surface roughness prediction. The end result showed the accuracy of the machine vision measurement, which is comparable to that of the manual stylus probe value (Ranganath

Received 23 November 2018. Accepted 12 February 2019.

**B. Radha Krishnan.** Department of Mechanical Engineering, Nadar Saraswathi College of Engineering and Technology, Theni, Tamil Nadu 625531, India.

**V. Vijayan.** Department of Mechanical Engineering, K. Ramakrishnan College of Technology, Trichy, Tamil Nadu 621112, India.

**T. Parameshwaran Pillai.** Department of Mechanical Engineering, University College of Engineering, BIT Campus, Trichy, Tamil Nadu 620024, India.

**T. Sathish.** Vesta Research Institute, Aranthangi, Tamil Nadu 614616, India.

**Corresponding author:** B. Radha Krishnan (email: radhakrishnancadcam@gmail.com).

Copyright remains with the author(s) or their institution(s). Permission for reuse (free in most cases) can be obtained from RightsLink.

Trans. Can. Soc. Mech. Eng. 43: 509–514 (2019) dx.doi.org/10.1139/tcsme-2018-0255

Published at [www.nrcresearchpress.com/tcsme](http://www.nrcresearchpress.com/tcsme) on 21 March 2019.



**Dr. C. MATHALAI SUNDARAM, M.E., M.B.A., Ph.D.,**  
Principal  
Nadar Saraswathi College of  
Engineering and Technology  
Vadapudupatti, Theni-625 531.