

SELEÇÃO DE CARACTERÍSTICAS BASEADA EM PROGRAMAÇÃO GENÉTICA PARA PROGNÓSTICO DE FALHAS EM SISTEMAS DINÂMICOS

Paulo Augusto Borges de Matos

IFNMG *Campus* Montes Claros

R. Dois, 300 - Village do Lago I, Montes Claros - MG, CEP 39404-058.

pabdmatos@gmail.com

Gabriel Ramos da Silva

IFNMG *Campus* Montes Claros

R. Dois, 300 - Village do Lago I, Montes Claros - MG, CEP 39404-058.

grs17@aluno.ifnmg.edu.br

Luciana Balieiro Cosme

IFNMG *Campus* Montes Claros

R. Dois, 300 - Village do Lago I, Montes Claros - MG, CEP 39404-058.

Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e Sistemas - UNIMONTES

luciana.balieiro@ifnmg.edu.br

Gabriel Silveira Viana de Carvalho

Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e Sistemas - UNIMONTES

Campus Universitario Professor Darcy Ribeiro – Avenida Rui Braga, S/Nº, Montes Claros – MG,
CEP 39401-089.

gsvc@outlook.com.br

Murilo Osorio Camargos Filho

Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e Sistemas - UNIMONTES

Campus Universitario Professor Darcy Ribeiro – Avenida Rui Braga, S/Nº, Montes Claros – MG,
CEP 39401-089.

murilo.camargosf@gmail.com

Laércio Ives Santos

IFNMG *Campus* Montes Claros

R. Dois, 300 - Village do Lago I, Montes Claros - MG, CEP 39404-058.

Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e Sistemas - UNIMONTES

laercio.santos@ifnmg.edu.br

RESUMO

Este estudo investiga a aplicação da Programação Genética (PG) na seleção de características para o prognóstico de falhas, com foco na previsão da Vida Útil Remanescente (RUL) de uma fresadora CNC. A pesquisa visa aprimorar a eficiência na previsão da RUL, um desafio para a indústria moderna. Utilizando dados reais do desafio da PHM Society de 2010, que disponibiliza um conjunto de dados provenientes de sensores que monitoram o estado operacional da máquina, foi desenvolvida uma abordagem híbrida que combina filtros de partículas, sistemas nebulosos e

seleção de características baseada em PG. Essa técnica se destaca pela capacidade de identificar características relevantes, aumentando a precisão e robustez das previsões. Comparada a métodos tradicionais, a abordagem proposta mostrou superioridade em métricas como monotonicidade e acurácia. Os resultados indicam que a PG pode detectar padrões complexos e sinais de desgaste, contribuindo para uma manutenção preditiva mais eficaz e redução de custos. A pesquisa contribui para o avanço do conhecimento em prognóstico de falhas e abre caminho para novas soluções inovadoras e práticas para a indústria.

PALAVRAS CHAVE. Programação Genética, Filtros de Partículas, Prognóstico de Falhas.

Tópicos. Inteligência Computacional; Metaheurísticas; PO na Indústria.

ABSTRACT

This study investigates the application of Genetic Programming (GP) for feature selection in fault prognosis, with a focus on predicting the Remaining Useful Life (RUL) of a CNC milling machine. The research aims to enhance the efficiency of RUL prediction, a significant challenge in modern industry. Utilizing real data from the 2010 PHM Society challenge, which provides a dataset from sensors monitoring the machine's operational state, a hybrid approach was developed. This approach combines particle filters, fuzzy systems, and GP-based feature selection. This technique stands out for its ability to identify relevant features, thereby increasing the accuracy and robustness of predictions. When compared to traditional methods, the proposed approach demonstrated superiority in metrics such as monotonicity and accuracy. The results indicate that GP can detect complex patterns and signs of wear, contributing to more effective predictive maintenance and cost reduction. The research highlights the potential of GP to optimize industrial operations and promote sustainability.

KEYWORDS. Genetic programming, Particle filters, Fault prognosis.

Paper topics. Computational Intelligence; Metaheuristics; OR in Industry