



CLASSIFICAÇÃO DE FALHAS EM ROLAMENTOS DE MOTORES ELÉTRICOS INDUSTRIAIS: ESTUDO COMPARATIVO DE DESEMPENHO DE ALGORITMOS DE MACHINE LEARNING

LUIZ ALBERTO PINTO; MATEUS EMANUEL MAMANI ARAÚJO; HUDSON CURTO
DALPRÁ

INTRODUÇÃO: Motores elétricos são componentes essenciais dos sistemas de produção. Devido as suas características estruturais, e as condições em que operam, estão sujeitos a falhas operacionais. Dessa forma, estratégias de manutenção eficientes tornam-se necessária para assegurar a confiabilidade desses equipamentos. Baseado na estratégia de manutenção preditiva e suportada por “Sistemas Inteligentes”, um conceito denominado Prognostics and Health Management-PHM foi proposto por Yaguo Lei em 2016. A técnica consiste em cinco etapas: (i) aquisição de sinais do processo, (ii) processamento dos sinais e extração de descritores, (iii) diagnóstico utilizando métodos tradicionais ou sistemas inteligentes, (iv) prognóstico utilizando métodos baseados em modelos ou dados estatísticos e (v) tomada de decisão para definição de um plano de intervenção no equipamento. **OBJETIVOS:** Este trabalho apresenta as etapas do desenvolvimento de um sistema para detectar e diagnosticar falhas em motores elétricos através da análise de sinais de vibração, baseado no conceito de Prognostic and Health Management. **METODOLOGIA:** Para os experimentos, foram utilizados os sinais de vibração do conjunto de dados Paderborn, obtidos em condições reais de funcionamento. Para a classificação das falhas foram utilizados descritores obtidos no domínio do tempo e no domínio tempo/frequência. Os descritores no domínio tempo/frequência foram calculados com a utilização dos filtros coif5, db4 e sym8 da transformada wavelet discreta. Em ambos os domínios, os descritores consistiram em 13 parâmetros estatísticos. O conjunto de dados utilizado para a obtenção dos modelos foi constituído por nove classes de falhas, além da condição de funcionamento normal. Na etapa de classificação foram utilizados os algoritmos de Machine Learning k-Nearest-Neighbour (k-NN), Support Vector Machine (SVM) e Árvore de Decisão. O desempenho dos modelos foi avaliado com base nas métricas de acurácia, precisão, especificidade, sensibilidade e F1-score. **RESULTADOS:** Os melhores resultados, obtidos nos testes com os três algoritmos, foram da ordem de 99% de classificação correta em todas as métricas. **CONCLUSÃO:** Os resultados mostram que a utilização de algoritmos de Machine Learning para auxiliar na classificação de falhas em rolamentos de motores pode melhorar a precisão dos diagnósticos de falhas, reduzindo o tempo de parada dos equipamentos bem como os custos de manutenção.

Palavras-chave: **DIAGNÓSTICO DE FALHAS EM ROLAMENTOS; TRANSFORMADA WAVELET; APRENDIZADO DE MÁQUINA; ÁRVORE DE DECISÃO; SUPPORT VECTOR MACHINE**