

Universidade de Pernambuco
Programa de Pós-Graduação em Engenharia da
Computação (PPGEC)

Proposta de Dissertação de Mestrado

Área: Computação Inteligente

Título: Análise de características cruzadas de múltiplos sensores para detecção de falhas em dispositivos industriais

Orientador: Carmelo José Albanez Bastos Filho (carmelo.filho@upe.br)

Coorientador: Rodrigo de Paula Monteiro (rodrigo.monteiro@poli.br)

Descrição: A Indústria 4.0 promoveu uma maior integração entre sistemas físicos e digitais, com uso intensivo de sensores, conectividade em tempo real e análise de dados para apoiar tomadas de decisão [1]. Nesse cenário, a manutenção preditiva tornou-se uma prática estratégica, permitindo identificar falhas incipientes antes que comprometam a segurança ou causem paradas inesperadas. Essa abordagem reduz custos com manutenção corretiva, aumenta a disponibilidade dos ativos e melhora a eficiência operacional, sendo um pilar fundamental para garantir competitividade em setores como manufatura, energia e transportes [2]. Entre as soluções mais recentes para manutenção preditiva, destacam-se as técnicas de aprendizado de máquina, que utilizam dados de sensores, como vibração, corrente elétrica, temperatura e sinais acústicos, para detectar anomalias e prever falhas. Em particular, métodos de aprendizado supervisionado e não supervisionado, incluindo árvores de decisão, máquinas de vetor de suporte, autoencoders e redes neurais profundas, têm sido amplamente aplicados. Entretanto, a qualidade da detecção depende fortemente das features extraídas das séries temporais (estatísticas, de domínio do tempo e da frequência), que traduzem sinais brutos em representações discriminativas para os classificadores [3, 4]. Apesar dos avanços, muitos estudos ainda dependem de características artesanais e de condições experimentais fixas [5]. Esse cenário geralmente é estudado considerando sinais de um único sensor. Diante do contexto apresentado, esta proposta tem como objetivo investigar a relação entre diversos sinais de múltiplos sistemas sensores que devem conter informações correlacionadas e podem ajudar a identificar falhas de forma mais consistente em sistemas e equipamentos industriais. Esta pesquisa está no contexto de uma cooperação internacional com as Universidade de Rouen na França e da Universidad Politécnica Salesiana no Equador. Serão utilizadas bases de dados já desenvolvidas no contexto desta cooperação financiada pela CAPES.

Referências Bibliográficas:

- [1] GILCHRIST, Alasdair. Industry 4.0. Apress, 2016.
- [2] MEDINA, Ruben et al. Poincaré Features for Estimation of Remaining Useful Life in Roller Bearings. In: 2025 IEEE International Conference on Prognostics and Health Management (ICPHM). IEEE, 2025. p. 1-8.
- [3] CHANDOLA, Varun; BANERJEE, Arindam; KUMAR, Vipin. Anomaly detection: A survey. ACM computing surveys (CSUR), v. 41, n. 3, p. 1-58, 2009.
- [4] SILVA, Miguel EP; VELOSO, Bruno; GAMA, João. Predictive Maintenance, Adversarial Autoencoders and Explainability. In: Joint European Conference on Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 260-275.
- [5] SÁNCHEZ, René-Vinicio et al. Evaluation of hand-crafted feature extraction for fault diagnosis in rotating machinery: a survey. Sensors, v. 24, n. 16, p. 5400, 2024.