

Universidade de Pernambuco

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

Proposta de Dissertação de Mestrado

Área: **Inteligência Computacional**

Título: **Uso de redes generativas adversariais da detecção de falhas em máquinas rotativas**

Orientador – Carmelo José Albanez Bastos Filho (carmelofilho@upe.br)

Co-orientador – Rodrigo de Paula Monteiro (rodrigo.paula@ufpe.com.br) - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Descrição

O uso de sinais, *e.g.*, vibração, na detecção de falhas em máquinas rotativas é uma solução bem conhecida na literatura. Tal solução é amplamente utilizada na manutenção de equipamentos por empresas [1], desempenhando um papel fundamental em questões econômicas e de segurança [2]. A identificação precoce de falhas permite um gerenciamento mais eficiente da manutenção e leva à operação mais segura dos sistemas monitorados, como máquinas rotativas industriais [1] e turbinas eólicas [3], por exemplo. Nesse contexto, o aprendizado de máquina tornou-se uma ferramenta importante e amplamente utilizada [4]. Essa ferramenta fornece respostas rápidas e precisas ao problema de detecção de falhas, também conhecido como detecção de defeitos ou de anomalias. Este problema consiste na identificação de padrões não conformes com aqueles ditos normais ou esperados à operação de um determinado equipamento [5]. Tais comportamentos anômalos são provocados por erros ou eventos ainda desconhecidos pelo sistema de detecção [6]. A detecção de anomalias é uma etapa essencial para processos que envolvem tomadas de decisões, *e.g.*, o planejamento de manutenções em fábrica. Dentre as técnicas de aprendizado de máquina utilizadas para este fim, as redes generativas adversariais (GANs, do inglês *generative adversarial networks*) [7] ganharam importância nos últimos anos. A forma de treinamento competitivo entre os modelos gerador e discriminador da GAN aumenta a sua capacidade de aprender distribuições de dados pertencentes aos mais variados domínios, *e.g.*, imagens e sons. Este fato justifica o aumento do uso de GANs em diversas aplicações de aprendizado de máquina, sendo particularmente interessante para problemas com desbalanceamento de classes ou ausência de rótulos, como a detecção de anomalias. O objetivo deste trabalho consiste em analisar o uso de GANs na detecção de defeitos em máquinas rotativas. Tais defeitos são identificados a partir da análise de sinais gerados por sensores que coletam informações de diferentes naturezas, como: sinais de vibração, de sons, de pressão, etc.

Referências Bibliográficas

- [1] H. M. Hashemian, “State-of-the-art predictive maintenance techniques,” *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, vol. 60, no. 1, pp. 226–236, 2010.
- [2] Y. Chinniah, “Analysis and prevention of serious and fatal accidents related to moving parts of machinery,” *Safety science*, vol. 75, pp. 163–173, 2015.
- [3] G. Jiang, H. He, P. Xie, and Y. Tang, “Stacked multilevel-denoising autoencoders: A new representation learning approach for wind turbine gearbox fault diagnosis,” *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, vol. 66, no. 9, pp. 2391–2402, 2017.
- [4] R. Liu, B. Yang, E. Zio, and X. Chen, “Artificial intelligence for fault diagnosis of rotating machinery: A review,” *Mechanical Systems and Signal Processing*, vol. 108, pp. 33–47, 2018.
- [5] CHANDOLA, V.; BANERJEE, A.; KUMAR, V. Anomaly detection: A survey. *ACM computing surveys (CSUR)*, ACM, v. 41, n. 3, p. 15, 2009.
- [6] CHALAPATHY, R.; CHAWLA, S. Deep learning for anomaly detection: A survey. **arXiv preprint arXiv: 1901.03407**, 2019.
- [7] GOODFELLOW, I. et al. Generative adversarial nets. In: *Advances in neural information processing systems*. [S.l.: s.n.], 2014. p. 2672–2680.