



ACELERAÇÃO DE HARDWARE EM SISTEMAS EMBARCADOS PARA APRENDIZADO DE MÁQUINA APLICADO A MANUTENÇÃO PREDITIVA

Pedro Henrique de Araújo Felipe ¹, Rafael Bezerra Correia Lima ²

RESUMO

Este trabalho objetivou projetar e implementar um sistema embarcado autônomo de computação em borda para estimar falhas em equipamentos girantes. Dados de vibração foram capturados e processados, através de algoritmos de aprendizado de máquina, com o intuito de inferir o estado dos equipamentos monitorados. O estudo iniciou-se treinando e rodando os modelos em computadores de uso geral até culminar em um acelerador de hardware customizado, implementado em HDL, capaz de analisar o alto volume de dados em tempo real. Os modelos de aprendizado de máquina foram treinados para identificar falhas de desbalanceamento, simuladas em uma planta piloto de laboratório, validando o conceito com 8 cenários defeituosos distintos.

Palavras-chave: Acelerador de hardware, Máquinas girantes, Redes neurais, Detecção de falhas.

¹ Aluno de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: pedro.felipe@ee.ufcg.edu.br

² Doutor, Professor, Engenharia Elétrica, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: rafael.lima@dee.ufcg.edu.br

ACELERAÇÃO DE HARDWARE EM SISTEMAS EMBARCADOS PARA APRENDIZADO DE MÁQUINA APLICADO A MANUTENÇÃO PREDITIVA

ABSTRACT

This work aimed to design and implement an autonomous embedded edge computing system to estimate failures in rotating equipment. Vibration data were captured and processed, through machine learning algorithms, in order to infer the state of the monitored equipment. The study began by training and running the models on general-purpose computers until it culminated in a custom hardware accelerator, implemented in HDL, capable of analyzing the high volume of data in real time. Machine learning models were trained to identify unbalance faults, simulated in a laboratory pilot plant, validating the concept with 8 different faulty scenarios.

Keywords: Hardware accelerators, Rotating machines, Neural networks, Fault detection.