

Projeto: startup_one-2025

1. Pesquisa Desenvolvida

O projeto visa implementar um sistema de detecção de anomalias em máquinas industriais com sensores IoT e Machine Learning. A pesquisa envolveu:

- Análise de sensores como temperatura, vibração, corrente e umidade.
- Coleta e pré-processamento contínuo de dados para identificar padrões anormais.
- Implementação de modelos de detecção baseados em distância de Mahalanobis.
- Visualização em tempo real via painel interativo.
- Estudo das melhores abordagens para detecção em tempo real em dispositivos embarcados.

A abordagem foi testada com simulações e dados sintéticos e reais, possibilitando identificar variações fora do padrão com alta confiabilidade.

2. Justificativas

A manutenção reativa em ambientes industriais gera perdas significativas de produção. A proposta deste projeto é antecipar falhas e reduzir custos com manutenção preditiva baseada em dados de sensores em tempo real, otimizando os recursos e melhorando a eficiência dos processos.

3. Fundamentação Teórica

A pesquisa se baseou em diversas fontes técnicas que exploram a detecção de anomalias e manutenção preditiva:

- Uso de Autoencoders, PCA e Mahalanobis para identificar padrões fora do normal.
- Modelos supervisionados aplicados a motores de indução.
- Estratégias de aprendizado federado em sensores distribuídos (Edge Computing).
- SVM, Random Forest e LSTM aplicados em movimentações de robôs industriais.
- Conceitos de Explainable AI e integração com sistemas gráficos para alertas.

Esses fundamentos guiaram o desenvolvimento da arquitetura e dos algoritmos aplicados no sistema.

4. Decisões Tomadas Durante o Projeto

- Adoção de sensores virtuais e reais conectados via MQTT.
- Coleta de dados contínua com Streamlit e CSV para simulação.
- Implementação de modelo Mahalanobis com threshold dinâmico.

- Criação de painel gráfico interativo com feedback visual da anomalia.
- Containerização com Docker para facilitar deploy e integração futura.
- Preparação de estrutura modular para suportar novos sensores.

5. Referências

- [1] Anomaly Detection in Industrial Machinery using IoT Devices and Machine Learning: a Systematic Mapping.
- [2] Predictive Maintenance Model Based on Anomaly Detection in Induction Motors: A Machine Learning Approach Using Real-Time IoT Data.
- [3] Deep Anomaly Detection for Time-series Data in Industrial IoT: A Communication-Efficient On-device Federated Learning Approach.
- [4] Detecção de anomalias de posicionamento em robôs industriais utilizando aprendizado de máquina.
- [5] Detecção de anomalias em aprendizado de máquina - IBM.