



Universidade de Pernambuco (UPE)
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Coordenação de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas

Proposta de Dissertação de Mestrado

Área: Cibernética

Linha de Pesquisa: **Modelagem e simulação de sistemas inteligentes e embarcados**

Título Provisório: *Implementação de Algoritmo de Detecção e Classificação de Objetos para Identificação Automática de Estado de Chaves Seccionadoras em Subestações*

Orientador: Rodrigo de Paula Monteiro

Co-orientador: Marcílio André Félix Feitosa

Descrição:

A evolução das tecnologias de videomonitoramento remoto e automação tem transformado significativamente os processos de operação e manutenção de sistemas elétricos de potência. No que se refere às chaves automatizadas, as concessionárias ainda dependem de uma confirmação visual para assegurar que estas estejam no estado correto, o que é essencial para prevenir acidentes, danos aos equipamentos das subestações e interrupções no fornecimento de energia [1]. Desta forma, busca-se automatizar a exigência normativa do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), especificada no “Submódulo 2.16 – Requisitos operacionais para centros de operação e instalação de rede de operação”, com o intuito de tornar os processos de operação e manutenção destes sistemas mais seguros e eficientes.

Nesse contexto, soluções de visão computacional, que tem como objetivo utilizar computadores para emular a visão humana, incluindo a capacidade de aprendizado, inferência e tomada de ações com base em informações visuais [2], desempenham um papel fundamental. Tais soluções, por exemplo, podem permitir o monitoramento contínuo do estado de operação das chaves automatizadas [3, 4].

Diante deste cenário, o presente estudo tem como meta investigar o uso de algoritmos de visão computacional para a detecção e classificação automática do estado de chaves seccionadoras (contatos abertos ou fechados) em subestações de alta tensão. A relevância do estudo está na necessidade de aprimorar a eficiência e a confiabilidade dos processos de inspeção e diagnóstico do estado das chaves, eliminando a dependência exclusiva de operações humanas. O sistema proposto busca solucionar desafios como o reconhecimento de diferentes tipos de chaves seccionadoras (pantográficas, semi-pantográficas de abertura lateral, horizontal, vertical, entre outras), a adaptação a variações de iluminação e ângulos de captura, e a geração de alertas em tempo real nos sistemas de monitoramento. Os desafios previstos incluem inicialmente a delimitação das chaves seccionadoras, pois, para



Universidade de Pernambuco (UPE)
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

que o modelo de inteligência artificial realize a inspeção, é necessário primeiro que ele “entenda” o que constitui uma chave, para posteriormente aprender a classificar seu estado [4]. O principal resultado esperado é a criação de um algoritmo robusto e eficaz para a identificação precisa do estado das chaves seccionadoras.

Referências:

- [1] BARPP GOMES, Victor; LIPPMAN JUNIOR, Lourival; MARCHESI, Bruno. “Inteligência Artificial Em Subestações”, P&D Clamper 2022
- [2] GONZALEZ C., Rafael; WOODS E., Richard. “Processamento Digital De Imagens”, 3ª Edição, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- [3] HE, Nian et al. Learning-Based Non-Intrusive Electric Load Monitoring for Smart Energy Management. Sensors, v. 24, n. 10, p. 3109, 2024.
- [4] REZENDE M., Tamires, et al., “Visão Computacional Aplicada Ao Monitoramento De Chaves Seccionadoras De Subestações De Energia Elétrica”, Anais Do Xxiv Cba 2022.