

Engenharia de Controle e Automação

Método de Detecção de novidades baseado em Curvas Principais para classificação de distúrbios de Qualidade de Energia em Sistemas Elétricos

Heber Fabian Silva Sousa - 5º período de Engenharia de Controle e Automação, UFLA - bolsista PIBIC/FAPEMIG.

Danton Diego Ferreira - Professor do Departamento de Automática, Coordenador do Centro de Inovação em Automação e Inteligência Artificial (AIA) - Orientador. - Orientador(a)

Fernando Elias de Melo Borges - Doutorando em Engenharia Agrícola - Coorientador.

Resumo

A qualidade de energia elétrica tornou-se um desafio crítico devido ao crescente uso de dispositivos eletrônicos e à integração de sistemas de geração distribuída, que podem introduzir distúrbios nos sinais de tensão e corrente, afetando o desempenho de equipamentos e processos industriais. Assim, surgiu a necessidade de métodos eficazes para a detecção e classificação desses distúrbios, a fim de prevenir danos e garantir a eficiência dos sistemas elétricos. Neste contexto, propôs-se o desenvolvimento de um método de reconhecimento de padrões para detectar e classificar distúrbios em sinais elétricos, baseado no conceito de detecção de novidades. Realizou-se o projeto no Centro de Inovação em Automação e Inteligência Artificial (AIA) do Departamento de Automática da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A metodologia envolveu o uso de bases de dados simulados para o desenvolvimento e validação do método. Utilizaram-se os softwares MatLab e Python para realizar a geração dos sinais contendo distúrbios e para o projeto e teste dos classificadores. Foram geradas 300 formas de onda para cada classe de distúrbio, incluindo harmônicos, sags, swells, notches, spikes e transitórios oscilatórios. Inicialmente, empregou-se o algoritmo One-class classifier baseado em curvas principais (OC-PC). As Curvas Principais (CP) consistem em um modelo de representação de dados que busca um mapeamento não linear da distribuição no espaço de características destes em uma única dimensão. Assim, após a geração da CP, a classificação de distúrbios é feita de acordo com a distância dos dados à sua respectiva curva. Os resultados para a maioria dos distúrbios mostraram-se satisfatórios com os acertos em 94%, porém para os distúrbios Harmônicos e Transitórios oscilatórios, o modelo de classificação obteve resultados insuficientes (20%) em função de informações redundantes como o componente fundamental (60 Hz). Para melhorar o método, planeja-se refinar a etapa de projeto do classificador e/ou no pré-processamento dos sinais, optando pelo estudo do uso de filtro notch para remover o componente de 60 Hz bem como usar a CP fechada (com todos os segmentos interligados) como soluções alternativas para melhorar a detecção e classificação de distúrbios. Espera-se que essa abordagem melhore a qualidade do classificador, garantindo maior segurança e confiabilidade nos sistemas elétricos, contribuindo para a manutenção e otimização das redes, prevenindo falhas e diminuindo impactos negativos.

Palavras-Chave: Qualidade de Energia, Curvas Principais, Detecção de novidade.

Instituição de Fomento: Universidade Federal de Lavras - UFLA

Link do pitch: <https://youtu.be/ljn0Wp2WXfg>