

Predição do Estado de uma Smart Grid

João Vínicius
Victor Jorge Carvalho Chaves

11/07/2024

Sumário

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Introdução e Motivação | 2 |
| 2 | Conceitos Fundamentais | 2 |
| 2.1 | Smart Grid | 2 |
| 3 | Trabalhos Relacionados | 3 |
| 3.1 | Harmonized and Open Energy Dataset for Modeling a Highly Renewable Brazilian Power System | 3 |
| 3.2 | Machine Learning Approaches To Predict The Stability of Smart Grid | 3 |
| 3.3 | PyPSA: Python for Power System Analysis | 3 |
| 4 | Objetivo | 3 |
| 5 | Metodologia Experimental | 3 |
| 5.1 | Tecnologias e Bibliotecas | 3 |
| 5.2 | Etapas do Desenvolvimento | 4 |
| 6 | O que será entregue no final? | 4 |
| 7 | Referências Bibliográficas | 4 |

1 Introdução e Motivação

Redes elétricas são responsáveis por realizar a geração, transmissão e distribuição de energia em um território e são fundamentais para o funcionamento da sociedade.

E conforme o passar dos anos, com o crescimento da sociedade, há o aumento no consumo de energia elétrica. Além disso, com as questões climáticas em jogo e a busca por mais fontes de energia limpa, há a entrada de novos elementos nas redes elétricas, como painéis solares, aerogeradores, etc. Que aumentam a complexidade das redes.

E por fim, ocorreu vários casos no mundo de blackouts, que foram causados por mal funcionamentos da rede, ataques cibernéticos, falta de manutenção, etc.

E com crescimento das redes elétricas para atender a situação do mundo, emergiu o conceito de Smart Grid (Rede Elétrica Inteligente), redes elétricas que implementam múltiplas tecnologias para lidar com os desafios citados acima.

E dentre umas das tecnologias aplicadas em Smart Grids, é a inteligência artificial, que pode resolver desafios de forecasting, detecção de ataques, e problemas de otimização.

2 Conceitos Fundamentais

2.1 Smart Grid

Sistema de energia elétrica que se utiliza da tecnologia da informação para fazer com que o sistema seja mais eficiente (econômica e energeticamente), confiável e sustentável.

A definição de redes elétricas inteligentes ainda não está completamente consolidada, mas nesse sistema devem constar os seguintes atributos

- Sistemas de transmissão e distribuição transparentes e controláveis;
- Fontes de energia renovável, geração distribuída e armazenamento de energia nos dois lados do medidor;
- Capacidade para resposta à demanda e controle de demanda.

3 Trabalhos Relacionados

3.1 Harmonized and Open Energy Dataset for Modeling a Highly Renewable Brazilian Power System

Nesse trabalho é desenvolvido um conjunto de dados para análise de cenários com modelos como o PyPSA. Esse conjunto inclui dados de séries temporais, dados geoespaciais e dados tabulares sobre usinas e demandas de energia. Isso facilita estudos adicionais focados na descarbonização do sistema energético brasileiro, mas pode ser auxiliar para outros estudo também.

3.2 Machine Learning Approaches To Predict The Stability of Smart Grid

Este estudo propõe um modelo de aprendizado de máquina para identificar a estabilidade da rede inteligente de forma mais eficiente.

3.3 PyPSA: Python for Power System Analysis

PyPSA é uma caixa de ferramentas de código aberto para simular e otimizar sistemas modernos de energia e energia que incluem recursos como geradores convencionais com compromisso de unidade, geração eólica e solar variável, unidades de armazenamento, acoplamento a outros setores de energia e redes mistas de corrente alternada e contínua.

4 Objetivo

Este trabalho propões em treinar um modelo de inteligência artificial que deverá ser capaz de categorizar e prever o estado de uma rede elétrica.

5 Metodologia Experimental

5.1 Tecnologias e Bibliotecas

- Linguagem de Programação: Python
- Biblioteca de Aprendizado de Máquina de IA: PyTorch
- Simulador de uma Rede Elétrica: PyPSA

5.2 Etapas do Desenvolvimento

1. DefiniçãoCriação de um Dataset
2. Treinamento e Teste de Modelos de IA
3. Comparação e escolha do modelo a ser usado
- 4.

Quais serão os passos e técnicas/biblioteca/tecnologias em geral que serão utilizadas para que seu projeto se concretize? Detalhe a abordagem metodológica, os passos experimentais, as ferramentas e tecnologias que serão empregadas no desenvolvimento do projeto.

6 O que será entregue no final?

Esta parte é a mais importante, pois será a sua promessa de projeto e portanto, ela quem guiará sua nota final. Explique quais serão os resultados finais, entregáveis ou produtos do seu trabalho, e como eles serão apresentados.

7 Referências Bibliográficas

- Deng, Y., Cao, KK., Hu, W. et al. Harmonized and Open Energy Dataset for Modeling a Highly Renewable Brazilian Power System. Sci Data 10, 103 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41597-023-01992-9>
- T. Brown, J. Hörsch, D. Schlachtberger, PyPSA: Python for Power System Analysis, 2018, Journal of Open Research Software, 6(1), arXiv:1707.09913, DOI:10.5334/jors.188
- SAP Insights. "The Smart Grid: How AI is Powering Today's Energy Technologies."Disponível em: SAP Insights. Acesso em: 11 jul. 2024.
- Satu, Md & Khan, Md. Imran. (2024). Machine Learning Approaches To Predict The Stability of Smart Grid. 10.21203/rs.3.rs-3866218/v1.
- Y. Deng, "PyPSA-Brazil: A Free and Open Model of the Brazilian Electrical System,"in Energy Proceedings, 2021.