

Estimación Parámetros Panel fotovoltaico

El estudiante debe realizar un notebook donde plantee el problema de optimización a partir del enunciado dado y encuentre la solución optima por medio de técnicas de optimización NLP con restricciones.

Descripción

Se requiere estimar los parámetros de sistemas fotovoltaicos a partir de mediciones reales en diferentes puntos de operación. Este problema se conoce mínimos cuadrados no lineales, en donde se busca minimizar el error medio cuadrático entre mediciones reales y un modelo que predice dichas mediciones. El modelo depende de unos parámetros que están relacionados con el sistema físico. En nuestro caso, el sistema físico es un panel fotovoltaico. Adicionalmente usaremos la información disponible en el artículo de investigación <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484721004509>. En la tabla 1 se relaciona la información disponible en el artículo para describir los diferentes problemas: Single-diode Model (SDM), Double-diode Model (DDM) y Triple-diode model (TDM) [Naeijian et al., 2021].

Tabla 1: Descripción de los problemas de optimización.

| Item | SDM | DDM | TDM |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Función Objetivo | Eq (11) y Eq (12) | Eq (11) y Eq (13) | Eq (11) y Eq (14) |
| Restricciones | Table 1 (PWP201) | Table 1 (RTC) | Table 1 (RTC) |
| Datos (V_L , I_L) | Table 11 | Table 6 | Table 6 |

Procedimiento

1. Escribir el código en Python del conjunto de ecuaciones del problema de optimización: función objetivo, restricciones y límites de las variables. Describir las razones por las cuales se escribe cada ecuación.
2. Implementar los métodos vistos en clase para solucionar problemas NLP con restricciones. Específicamente, método de penalización cuadrático (QPM), método del Lagrangiano aumentado (ALM) y método de la barrera logarítmica (LBM). Estos modelos están diseñados para problemas NLP con restricciones de desigualdad.
3. Comparar el desempeño de los métodos de optimización, comparando cantidad de iteraciones y tiempo de ejecución de cada iteración. Probar con diferentes puntos de inicialización y analizar la convergencia de los métodos.
4. Escribir en cada paso anterior el análisis realizado y al final las conclusiones.

1. Informe

Desarrollar un notebook en Python, que incluya las siguientes secciones:

1. Introducción al problema.

2. Código y desarrollo de la solución.
3. Análisis de resultados.
4. Conclusiones.
5. Bibliografía.

Referencias

[Naeijian et al., 2021] Naeijian, M., Rahimnejad, A., Ebrahimi, S. M., Pourmousa, N., and Gadsden, S. A. (2021). Parameter estimation of PV solar cells and modules using Whippy Harris Hawks Optimization Algorithm. *Energy Reports*, 7:4047–4063.