

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ
Escuela Politécnica Superior

GRADO INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
Especialidad en Telemática

Anteproyecto trabajo de fin de grado

Estudio, análisis y desarrollo de algoritmo de
distribución de energía en redes microgrids

Autor: Javier Díaz Fuentes

Tutor: Elisa Rojas Sánchez

Fecha: 10 de diciembre de 2021

Introducción

Recientes cambios legislativos a nivel mundial están fomentando un nuevo modelo de redes de distribución eléctrica inteligentes. En éstas, aparece la figura del prosumidor (productor y consumidor de energía). De esta forma la red abandona su antigua arquitectura jerárquica con grandes productores y aparecen diferentes fuentes heterogéneas capaces de aportar y consumir energía, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Así, la gestión de estas redes está dejando de estar basada en un controlador central, tendiendo a una completa descentralización, donde cada elemento de la red dispone de la autonomía para la toma de decisiones.

En este contexto, aparece la oportunidad de aplicar protocolos de encaminamiento de redes de comunicaciones tradicionales en el ámbito de las redes de distribución energéticas. [1]

En base a esto, se desarrolló un programa de investigación de la UAH para el diseño de encaminamiento para el control óptimo en estas redes de distribución de energía eléctrica, **Diseño de Encaminamiento para control óptimo en redes de Distribución de ENergía Eléctrica (DEDENNE)**. En dicho proyecto de investigación se aplicó un algoritmo de distribución de energía cuyo objeto de estudio es el objetivo principal de este trabajo de fin de grado.

Objetivos y campos de aplicación

El objetivo principal de este proyecto es el análisis y desarrollo de pruebas del algoritmo de distribución de energía DEDENNE para su aplicación en redes microgrids. [2]

Entre otros objetivos encontramos:

- Investigación y estudio de los diferentes modelos de generación de topologías de red, así como su parametrización.
- Aplicación del algoritmo a diversas topologías de red con un único nodo raíz (de conexión con la red de distribución eléctrica).
- Desarrollo y aplicación del algoritmo a diversas topologías de red con varios nodos raíz.

El campo de aplicación de este proyecto es mixto combinando el campo de la electrónica con el de la telemática. Además, se considera que el algoritmo de estudio podría ser extensible a otros campos como el fog computing, en futuros trabajos.

Descripción del trabajo

Para el desarrollo de este trabajo de fin de grado, se va a plantear en una primera parte el análisis del algoritmo en redes microgrids con un único nodo raíz (nodo de interconexión de la microgrid con la red de distribución energética). Y una segunda parte destinada al análisis del funcionamiento del algoritmo en redes microgrids con varios nodos raíz.

En ambas partes utilizaremos topologías de red caracterizadas por determinados parámetros como son el número de nodos y grado de conectividad de la topología. Estas topologías serán generadas mediante la herramienta BRITE (generador de topologías flexible) [3], por lo que necesitaremos la implementación de una interfaz que permita importar dichas topologías al algoritmo de estudio.

Una vez generadas dichas topologías y el interfaz que permite importarlas, se analizará el funcionamiento del algoritmo en las topologías en función de los parámetros que las caracterizan.

Metodología y plan de trabajo

Como metodología de trabajo durante el proyecto, vamos a usar una metodología de proceso unificado, donde se tratan de paralelizar las tareas en la medida posible.

Documentación: Estudio y análisis del funcionamiento del algoritmo Den2ne ya desarrollado. Documentación del generador de topologías flexible BRITE para la generación de topologías aleatorias, y estudio de las diferentes topologías, así como parametrización de estas que es capaz de generar BRITE, para su correcta selección como topologías de simulación de las microgrids.

Generación de las topologías: Parametrización y generación de las topologías, mediante la herramienta BRITE, que usaremos para realizar las pruebas.

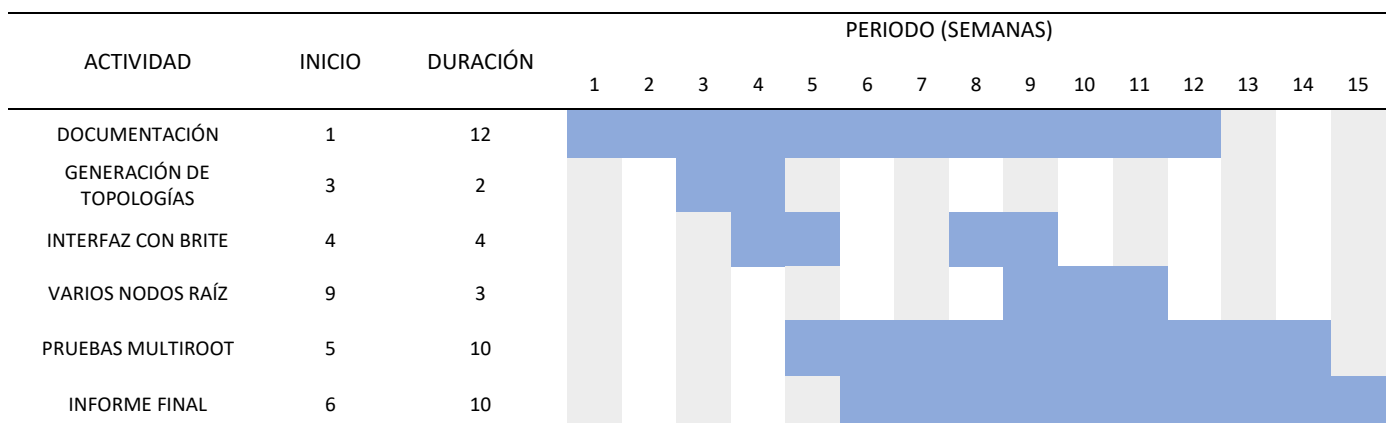
Diseño de interfaz BRITE-DEDENNE: Implementación de mecanismos que permitan la importación de las topologías generadas en BRITE para su utilización en el análisis del algoritmo.

Implementación de varios nodos raíz: Modificación del algoritmo para que funcione con varios nodos de acceso a la red de distribución eléctrica. De esta forma la energía

Pruebas: Estudio del funcionamiento del algoritmo sobre topologías generadas mediante BRITE. En esta parte llevaremos a cabo diversas pruebas divididas en dos grandes grupos: en topologías con un único nodo raíz, y en topologías con varios nodos raíz (nodos de acceso a la red de distribución energética).

Informe final: Elaboración de una documentación, así como el proyecto final que recoja todo el trabajo realizado.

Planificación de TFG



Medios

Para la realización del proyecto, se estima la utilización de los siguientes elementos a nivel de hardware:

- **Ordenador personal:** con capacidad suficiente para virtualizar un sistema operativo Linux y todo el software requerido.
- **Ordenadores del laboratorio:** donde realizaremos las pruebas del algoritmo. Estos tienen la siguiente capacidad: 12 núcleos con 32 GB de RAM.
- **Pyhton 3.8**
- **BRITE [3]:** Herramienta de generación de topologías
- **Repositorio Github del proyecto DEDENNE [4]:** <https://github.com/NETSERV-UAH/den2ne-Alg>

Bibliografía

[1] Francisco J. Rodríguez, , Susel Fernandez, Ines Sanz, , IEEE, Miguel Moranchel, , IEEE, and Emilio J. Bueno, "Distributed Approach for SmartGrids Reconfiguration Based on the OSPF Routing Protocol", IEEE Transactions on Industrial Informatics, vol. 12, no. 2, April 2016

[2] <https://es.wikipedia.org/wiki/Microgrid>

[3] Medina, Alberto & Lakhina, Anukool & Matta, Ibrahim & Byers, John. (2001). BRITE: an approach to universal topology generation. 346-353. 10.1109/MASCOT.2001.948886.

[4] Github proyecto DEDENNE: <https://github.com/NETSERV-UAH/den2ne-Alg>