

LISTA DE TFGs DEL GRADO IEC DISPONIBLES PARA MATRÍCULA EN FEBRERO

DACYA-09	Procesamiento y control remoto de señales y sistemas reales	Jesús Chacón
DACYA-02	Despliegue y mantenimiento de red de sensores	José Ignacio Gómez Perez, Christian Tenllado van der Reijden
EMFTEL-14	Simulación en SPICE de osciladores caóticos tipo Chua con dispositivos reales	Francisco Javier Franco Peláez
EMFTEL-15	Resistencia de tierra y protección contra rayos atmosféricos	José Miguel Miranda, Pedro Antoranz



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Curso 2020-21

Ficha de Trabajo Fin de Grado

DEPARTAMENTO:	Arquitectura de Computadores y Automática	
TÍTULO:	Procesamiento y control remoto de señales y sistemas reales	
TITLE:	Remote processing and control of real signals and systems	
SUPERVISOR/ES:	Jesús Chacón	
NÚMERO DE PLAZAS:	1	
ASIGNACIÓN DE TFG:	Selección directa	Selección por expediente <input type="checkbox"/>

OBJETIVOS:

El procesamiento y control de señales y plantas reales es una tarea que permite a un estudiante de Ingeniería Electrónica de Comunicaciones poner en práctica parte de las técnicas y conocimientos adquiridos en muchas asignaturas del Grado de Ingeniería de Electrónica en Comunicaciones. La programación de las técnicas de adquisición y procesamiento de señales y del control de un sistema en un PC conectado a Internet puede permitir, siempre y cuando se use la metodología adecuada, que los alumnos analicen el comportamiento de diferentes señales y controladores remotamente (desde sus PCs, portátiles y tablets), de forma análoga a la que se ha realizado tradicionalmente en los laboratorios presenciales.

Teniendo en cuenta las necesidades actuales y previsibles de recursos de laboratorios online para el curso que viene, en este Trabajo Fin de Grado se propone la ampliación de los recursos de laboratorios remotos del área de Ingeniería de Sistemas y Automática, para que los alumnos puedan realizar a través de Internet Prácticas de Procesamiento de Señales y Control de Sistemas sobre señales y dispositivos reales. Aun más, se dará acceso remoto a los sistemas que se usan de forma presencial en el laboratorio, de forma que los alumnos puedan realizar las prácticas de forma remota o presencial, según las necesidades docentes del momento.

Más en concreto, los objetivos del proyecto son que el alumno:



1.- Rediseñe la parte del hardware necesaria de las prácticas que serán actualizadas para poder conectar/manipular/configurar diferentes dispositivos del laboratorio desde una Raspberry PI.

2.- Programe las funciones y recursos necesarios para que los alumnos puedan, de forma remota y desde sus equipos (PCs, portátiles o tablets), analizar el comportamiento y configurar el procesamiento/control de las señales y la planta.

METODOLOGÍA:

Para realizar el trabajo propuesto el alumno deberá seguir los siguientes pasos:

1.- Estudiar y analizar el material y recursos necesarios para el correcto funcionamiento de las señales y planta reales. Se le proporcionará al alumno todo el material necesario para realizar este paso.

2.- Diseñar la parte del hardware de laboratorio que es necesaria para conectar/manipular/configurar diferentes dispositivos del laboratorio desde una Raspberry PI.

3.- Programar la funcionalidad del procesador, controlador y de los recursos adicionales necesarios para poder visualizar, de forma remota, el funcionamiento de las prácticas a través de internet. Este paso se realizará siguiendo una metodología en la que las labores de programación necesarias se reducen y concentran en torno a los objetivos propios de cada experiencia y en la que el entorno gráfico se construye mediante una herramienta de diseño de interfaces visual.

4.- Comprobar el correcto funcionamiento de las prácticas diseñadas.

5.- Elaboración de la memoria.

ACIVIDADES FORMATIVAS:

Seminario para la definición de las prácticas y objetivos; para el diseño de hardware necesario para conectar los dispositivos a la Raspberry PI; para la implementación del procesamiento, control y entorno gráfico necesario para el acceso remoto a las experiencias; y de cualquier otra información necesaria para la realización de las prácticas.

BIBLIOGRAFÍA:

- E. Besada-Portas, J. Bermudez-Ortega, J.A. Lopez-Orozco, L. de la Torre Cubillo, J.M. de la Cruz. Lightweight Node.js & EJS-based Web Server for Remote Control Laboratories. 11th IFAC Symposium on Advances in Control Education.



06/2016

- J. Bermudez-Ortega, E. Besada-Portas, J.A. Lopez-Orozco, J. Bonache-Seco, J.M. de la Cruz. Remote web-based control laboratory for mobile devices based on EJS, Raspberry Pi and Node.js. IFAC-PapersOnLine. 48 - 29, pp. 158 - 163. 11/2015
- J. Saenz, J. Chacon, L. D. L. Torre, A. Visioli, and S. Dormido, "Open and low-cost virtual and remote labs on control engineering," IEEE Access, vol. 3, pp. 805–814, 2015.



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Curso 2020-21

Ficha de Trabajo Fin de Grado

DEPARTAMENTO:	Arquitectura de Computadores y Automática	
TÍTULO:	Despliegue y mantenimiento de red de sensores	
TITLE:	Deployment and provisioning of sensor network	
SUPERVISOR/ES:	José Ignacio Gómez Perez y Christian Tenllado van der Reijden	
NÚMERO DE PLAZAS:	1	
ASIGNACIÓN DE TFG:	Selección directa	Selección por expediente <input type="checkbox"/>

OBJETIVOS:

A partir de un nodo sensor funcional basado en un dispositivo LoPy, el proyecto consistirá en el despliegue de una red de dichos sensores, previsiblemente en el Campus de Moncloa. Los sensores enviarán sus medidas a un servidor central que, además de recoger y filtrar los datos, permitirá realizar una gestión de la red.

Objetivos específicos:

- Test de funcionamiento de nodos sensores disponibles alimentados por una placa solar.
- Envío de datos por Wifi usando MQTT a un servidor ubicado en la UCM.
- Instalación y configuración de un servidor ThingsBoard para la gestión de nodos y creación de paneles de control.
- Implementación de un sistema de autoregistro de los nodos en el gestor.
- Creación de una base de datos con los datos enviados por los sensores. Se generarán scripts para volcar el contenido (parcial) de la base de datos en formatos específicos.
- Filtrado de datos para detección de anomalías en las series temporales



METODOLOGÍA:

Se proporcionarán nodos sensores ya desarrollados, a los que habrá que añadir únicamente alguna funcionalidad mínima. Para conseguir los objetivos el estudiante deberá:

- Comprender el funcionamiento del nodo sensor proporcionado.
- Documentarse acerca del protocolo MQTT.
- Documentarse acerca de la plataforma ThingsBoard para proceder a su instalación y configuración.
- Estudiar métodos de filtrado y detección de anomalías en series temporales.
- Asegurar la correcta sincronización entre los distintos nodos desplegados.
- Diseñar la base de datos en la que se almacenarán los datos de los sensores.
- Implementar algoritmos de detección de anomalías en tiempo real.

BIBLIOGRAFÍA:

- ThingsBoard: <https://thingsboard.io/>
- MQTT: <http://mqtt.org/>
- Blázquez et al. *A review on outlier/anomaly detection in time series data*. Enero 2020. Publicado online <https://arxiv.org/pdf/2002.04236.pdf>
- <https://www.coursera.org/projects/anomaly-detection-time-series-keras>

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Curso 2020-21

Ficha de Trabajo Fin de Grado

DEPARTAMENTO:	Estructura de la Materia, Física Térmica y Electrónica	
TÍTULO:	Simulación en SPICE de osciladores caóticos tipo Chua con dispositivos reales	
TITLE:	Simulation in SPICE of chaotic Chua oscillators with realistic devices	
SUPERVISOR/ES:	Francisco Javier Franco Peláez	
NÚMERO DE PLAZAS:	1	
ASIGNACIÓN DE TFG:	Selección directa	Selección por expediente <input checked="" type="checkbox"/>

OBJETIVOS:

Leon Chua, padre de la moderna teoría de circuitos, propuso en 1983 un curioso circuito oscilador que, con unas cuantas resistencias, condensadores, una bobinas dos diodos y un amplificador operacional, mostraba en la salida una señal caótica, típica de un oscilador llamado de doble pendiente. Las ecuaciones diferenciales que describen este oscilador son fáciles de escribir y resolver numéricamente pero en este sistema se supone todos los elementos ideales.

En la práctica, los diodos tienen una relación V-I más suave, el amplificador operacional cuenta con limitaciones en la frecuencia, hay limitaciones en el valor de la salida, etc. Es interesante evaluar qué diferencias son esperables en las simulaciones de un oscilador ideal de uno más realista. Se estudiarán, asimismo, distintas versiones del oscilador.

METODOLOGÍA:

- 1.- Estudio de la bibliografía relacionada.
- 2.- Simulación numérica del oscilador ideal y determinación de los parámetros característicos.
- 3.- Aprendizaje del manejo básico del lenguaje de simulación SPICE.

4.- Simulación del oscilador con componentes realistas de los dispositivos con modelos proporcionados por el profesor. Determinación de los parámetros característicos del oscilador.

5.- Comparación de resultados entre ambos modelos.

ACTIVIDADES FORMATIVAS:

Reuniones periódicas con el tutor del trabajo

BIBLIOGRAFÍA:

- El oscilador Chua, https://en.wikipedia.org/wiki/Chua%27s_circuit
- Documentación del simulador libre NGSPICE, <http://ngspice.sourceforge.net/docs.html>
- Modelos SPICE realistas de amplificadores operacionales, <https://eprints.ucm.es/29369/>

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Curso 2020-21

Ficha de Trabajo Fin de Grado

DEPARTAMENTO:	Estructura de la Materia, Física Térmica y Electrónica	
TÍTULO:	"Resistencia de tierra y protección contra rayos atmosféricos"	
TITLE:	"Earth Resistance and lightning protection systems"	
SUPERVISOR/ES:	Jose Miguel Miranda, Pedro Antoranz	
NÚMERO DE PLAZAS:	1	
ASIGNACIÓN DE TFG:	Selección directa	Selección por expediente <input type="checkbox"/>

OBJETIVOS:

- Calcular resistencias de tierra de sistemas básicos con la herramienta de Software COMSOL Multiphysics.
- Realizar una campaña de medidas de campo para caracterizar experimentalmente la resistividad eléctrica del terreno.
- Diseñar un sistema de resistencia a tierra que cumpla con los estándares internacionales de protección contra rayos atmosféricos, en el terreno caracterizado, y validarlo con la herramienta COMSOL.

METODOLOGÍA:

Este trabajo se desarrollará a lo largo de cuatro fases de dificultad creciente:

- I. Estudio de bibliografía,
- II. Manejo de las herramientas software y hardware,
- III. Campaña de medidas,
- IV. Diseño final.

Al término de cada fase se realizará una entrevista con el tutor para hacer un seguimiento de los progresos. Se facilitarán las referencias que no sean de acceso libre.

ACTIVIDADES FORMATIVAS:

- Seminario de aprendizaje de la herramienta COMSOL.

- Seminario de aprendizaje de técnicas de medida de tierra

BIBLIOGRAFÍA:

- [1] COMSOL for beginners,
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLBk1I79rzfjIUrbINpMy-dBSb22l0jN5J>
- [2] Fundamentals of Applied EM IV, <https://www.youtube.com/watch?v=-u8ymVBwxiA>
- [3] Measuring Soil Resistivity, https://www.youtube.com/watch?v=a9yYZ_r396l&t=2s
- [4] "International Electrotechnical Commission (IEC), "Protection against lightning", IEC 62305-1, Ed 2.0 2010-12," 2010.
- [5] IEEE Power Engineering Society, "IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Grounding System," *IEEE Std 81-2012*, 2012.
- [6] Chavin Arnaux, "C.A 6470n terca 3 manual." 2018.
- [7] S. Ronda, O. Martinez, C. Oliver, P. Marquez, and J. M. Miranda, "Finite Element Analysis and Experimental Characterization of Soil Electrical Resistivity at El Roque de los Muchachos Observatory," *J. Electromagn. Anal. Appl.*, vol. 7, 2020.
<https://www.scirp.org/journal/paperinforcitation.aspx?paperid=101519>
- [8] S. Ronda, C. Oliver, O. Martínez, P. Márquez, J.M. Miranda, "Applying Electromagnetic Field Analysis to Minimize the Earth Resistance in High Resistivity Soils," *Progress In Electromagnetics Research M*, Vol. 96, 157-167, 2020.
<http://www.jpier.org/periodical/paper/20072303.html>