



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: Miguel David Ruiz-Cabello Núñez

Departamento y Área de Conocimiento: Electromagnetismo y Física de la Materia,
Área: Electromagnetismo.

Cotutor/a:

Departamento y Área de Conocimiento:

Título del Trabajo:

Técnicas de optimización y aplicaciones usando resultados obtenidos mediante simulaciones.

Tipología del Trabajo:

(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)

(Marcar
con X)

1. Revisión bibliográfica	x	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
2. Estudio de casos teórico-prácticos	x	5. Elaboración de un proyecto	x
3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

Generalmente un problema de electromagnetismo tiene como objeto determinar los campos electromagnéticos para un problema en particular con geometría, materiales y fuentes dadas. Un problema de optimización plantea la problemática inversa, es decir dado un problema con algunas de sus especificaciones dadas (fijas) y otras las tomamos como grados de libertad que se usan para poder optimizar determinados parámetros por ejemplo: frecuencias de resonancias, minimizar coeficiente de reflexión, espesor de un material, ganancia de una antena, etc. La optimización es muy útil en los procesos de diseño de un dispositivo. El objetivo de este TFG es estudiar y desarrollar métodos de optimización de alta convergencia, como algoritmos genéticos, para la optimización y diseño de problemas cuyos resultados se pueden obtener teóricamente o mediante simulaciones, en concreto se empleara los métodos en diferencias finitas en el dominio del tiempo (FDTD) para resolver numéricamente las ecuaciones de Maxwell.

Objetivos planteados:

1. Revisión bibliográfica de los fundamentos del método FDTD y realizar un programa FDTD básico [1].
2. Revisión bibliográfica de los fundamentos para incluir condiciones de truncamiento en el método FDTD [1].
3. Revisión bibliográfica de los fundamentos para incluir condiciones de tipo onda plana [1].
4. Desarrollo de un programa básico que incluya los objetivos planteados en 1, 2 y 3.
5. Revisión bibliográfica de los fundamentos de métodos de optimización [4] basadas en algoritmos Genéticos u otros como descenso del gradiente.
6. Utilizar el programa del objetivo 5 para resolver casos de prueba básicos con resultados analíticos conocidos.
7. Utilizar el programa del objetivo 5 para usar resultados numéricos mediante programa desarrollado en el objetivo 4, esto permitirá realizar optimizaciones de parámetros de problemas mas complejos.

Metodología: En primer lugar el estudiante deberá adquirir conocimientos básicos de programación preferentemente en python [5] o similar para poder realizar los programas requeridos. El resto de la metodología sigue el mismo orden que de los objetivos planteados, 1 del al 7. La memoria del TFG deberá incluir aspectos teóricos, fundamentos de los métodos numéricos y un análisis de los resultados obtenidos.

Bibliografía:

- [1] Taflove, A., Oskooi, A., & Johnson, S. G. (Eds.). (2013). Advances in FDTD computational electrodynamics: photonics and nanotechnology. Artech house.
- [2] Taflove, A., & Hagness, S. C. (2005). Computational electrodynamics: the finite-difference time-domain method. Artech house.
- [3] Sadiku, M. N. (2018). Numerical techniques in electromagnetics with MATLAB. CRC press.
- [4] Practical Genetic Algorithms. Randy L. Haupt. Sue Ellen Haupt.
- [5] <https://docs.python.org/es/3/tutorial/>

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a: Miguel Sánchez López-Cuervo

Granada, 18 de Mayo 2022

Sello del Departamento

Campus
Fuentenueva
Avda. Fuentenueva s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
fisicas@ugr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias