

Obtención de grafos de conexión de autoensamblados neuromórficos a partir de sus fotomicrografías

Tau Anzoátegui, Javier¹; Filevich, Oscar^{2,3}; Quinteros, Cynthia^{2,3}

¹ Departamento de Física, FCEN-UBA, Buenos Aires, Argentina

² ICIFI, UNSAM-CONICET, San Martín, Argentina

³ ECyT-UNSAM, San Martín, Argentina

javitau459@gmail.com

Área temática: B. Autoensamblado

Frente a los crecientes desafíos de consumo energético y volumen ocupado por el *hardware* de la computación convencional, los sistemas autoensamblados surgen como una alternativa prometedora para el procesamiento de señales in-materia. En este contexto, nuestro proyecto se centra en redes autoensambladas de nanohilos de plata, las cuales han demostrado poseer los atributos de redes complejas necesarios para el procesamiento de información, tanto desde la perspectiva experimental como mediante estrategias de simulación [1, 2].

El presente trabajo consiste en el desarrollo de una estrategia computacional para identificar estos nanoobjetos a partir de micrografías y su posterior representación en un grafo de conexiones. Partiendo de imágenes ópticas de campo oscuro, desarrollamos un procedimiento de postprocesamiento que permite identificar tanto los nanohilos como sus intersecciones mutuas. Estas últimas resultan particularmente relevantes porque constituyen juntas capacitivas que son susceptibles de modificarse mediante estímulos eléctricos (es decir, memristivas). Los hilos y las juntas se traducen en nodos y aristas de objetos matemáticos denominados grafos cuya arquitectura puede ser analizada desde la perspectiva topológica y cuya dinámica puede ser analizada empleando una plataforma de simulación eléctrica previamente desarrollada. La topología se analiza apelando a distintos criterios (*path length*, *cluster coefficient*, *global efficiency*, matriz de adyacencia) que permiten comparar las redes experimentales obtenidas por medio del procedimiento implementado con aquellas de topología de referencia (*small world*, *scale free*, modular). Asimismo, los grafos resultantes del procedimiento de conversión pueden ser introducidos en una plataforma de simulación de arreglos memristivos que permite poner a prueba su comportamiento eléctrico bajo distintos estímulos eléctricos y configuraciones de la red.

REFERENCIAS

1. Diaz Schneider J.I. et al., *Adv. Elect. Mat.* (2022) 2200631
2. Diaz Schneider J.I. et al., *Adv. Func. Mat.* (2024) 202410766