MÁSTER DE FÍSICA BIOMÉDICA. CURSO 2013/14

PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Análisis y optimización de la información proporcionada por magnetómetros y gradiómetros en registros de Magnetoencefalografía

Tutor (Nombre y E-mail): Miguel Sancho (msancho@ucm.es)
Sagrario Muñoz (smsm@fis.ucm.es)

Departamento: Física Aplicada III Centro: Fac. de CC Físicas

Resumen:

La Magnetoencefalografía (MEG) es una potente técnica de imagen, esencial para seguir la dinámica de la actividad neuronal cerebral. Los sistemas actuales de MEG vienen equipados con dos tipos de sensores o transductores del flujo magnético: magnetómetros y gradiómetros. Ambos se acoplan a Dispositivos Superconductores de Interferencia Cuántica (SQUIDS), pero mientras que los primeros miden la componente del campo magnético normal a la cabeza, los segundos detectan sus derivadas en distintas direcciones. Se supone que los gradiómetros permiten eliminar las interferencias sobre los campos locales de aquéllos campos producidos por fuentes distantes, incluyendo ruidos magnéticos externos y ruido fisiológico de diversas fuentes. Las áreas de investigación actualmente más activas mediante registros MEG son: i) localización de fuentes y ii) sincronización de la actividad de fuentes en regiones próximas o lejanas.

En la práctica no hay consenso sobre la ventaja de utilizar uno u otro tipo de sensores para estas dos finalidades, especialmente para los estudios de sincronización. Habitualmente se trabaja descartando la información proporcionada por los magnetómetros o por los gradiómetros (con mayor frecuencia la de éstos últimos), prescindiendo así de una información que puede ser útil. Es por tanto de gran interés el llevar a cabo un análisis comparativo de la sensibilidad y precisión en la detección proporcionadas por magnetómetros y gradiómetros, en función del tipo de registro realizado y analizar en qué medida se pueden aprovechar los datos de ambos.

El trabajo que se propone implicaría las siguientes tareas: i) familiarización con el equipo MEG del Centro de Tecnologías Biomédicas (UCM-UPM, Campus de Monte Gancedo), con el tipo de registros que se realizan, características de los sensores, etc. ii) familiarización con los métodos de solución del problema directo y el problema inverso iii) realización de simulaciones de medidas de magnetómetros y gradiómetros y iv) definición de figuras de mérito y análisis de resultados. Las herramientas a utilizar serían Matlab y Comsol Multiphysics.

Observaciones: