



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2009

Nombre: LLOMBART JUAN, NURIA

Referencia: RYC-2009-04924

Area: Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones

Correo electrónico: nulloyua@hotmail.com

Titulo:

Desarrollo de Nuevos Componentes Electromagnéticos para Sistemas a Frecuencias de THz

Resumen de la Memoria:

El término de TeraHercios (THz) se aplica a la energía de ondas sub-milimétricas que se genera en la banda de frecuencias entre 100GHz y 3THz. Debido al poco énfasis comercial que se ha hecho en los sistemas que trabajan a estas frecuencias a causa de las pérdidas de propagación dentro de la atmósfera, la banda de THz es una de las bandas del espectro electromagnético menos explotadas y que potencialmente puede desarrollar un mayor número de nuevas aplicaciones. Los sistemas de THz están entre las tecnologías tradicionales de microondas y ópticas. Durante más de 25 años, el área principal de desarrollo de tecnología de THz ha sido el campo de espectroscopía de alta resolución y sensores remotos donde las técnicas de Fourier y de tipo heterodyne han permitido a astrónomos, químicos, y científicos que estudian la Tierra y el espacio medir las líneas de emisión térmica de moléculas de baja masa. Sin embargo, gracias al desarrollo de nuevos instrumentos y sistemas de medida, actualmente están empezando a surgir nuevas aplicaciones comerciales en las áreas de biomedicina, química, farmacéutica, comunicaciones y seguridad. En este contexto, el objetivo de mi línea de investigación es resolver problemas tecnológicos electromagnéticos que permitan mejorar el funcionamiento de los sensores de THz. El área de aplicación es bastante amplia, ya que puede incluir observación de la Tierra y el espacio, comunicaciones de alta capacidad a corta distancia, sistemas biomédicos, sistemas de seguridad, etc. En concreto, mi objetivo es por un lado continuar con varias de las líneas en las que ya estoy trabajando como: ¿ Agrupaciones de antenas integradas: actualmente no existe una tecnología probada para construir este tipo de sub-sistemas en la banda de THz. Me gustaría utilizar tecnología de EBG para la banda baja de THz y el concepto de lentes de silicio pequeñas para la banda alta. El desarrollo de este sub-sistema permitiría mejorar el tiempo de adquisición en sistemas de generación de imágenes y permitir el barrido electrónico del haz. ¿ Guías de onda con pérdidas bajas: el objetivo es construir muestras del nuevo concepto de guía de onda a la vez que desarrollar nuevos componentes basados en este concepto. Un gran número de sistemas y aplicaciones se beneficiarían de este desarrollo. ¿ Multiplexación de señales: el concepto de multiplexar señales de THz en tiempo y espacio es completamente nuevo y ya está recibiendo mucho interés. El objetivo sería extender el concepto inicial a un mayor número de señales (como por ejemplo usando una cavidad de múltiples trayectorias) y diseñar una agrupación lineal con las señales multiplexadas. Por otro lado, junto a estas líneas de investigación, me gustaría trabajar en los sistemas de THz más comerciales. Estos son los sistemas en el dominio del tiempo. La mayoría de estos sistemas usan antenas fotoconductoras de tipo interruptor de Austin, que es bastante poco eficiente. La potencia de salida y eficiencia de haz de estos sistemas se podría mejorar en un orden de magnitud usando diseños avanzados de antenas.

Resumen del Curriculum Vitae:

Me licencié en Ingeniería de Telecomunicaciones en la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) en el 2002. Hice el quinto curso en Alemania gracias a una beca Erasmus, y realicé un estancia (2000-2002) en el Fraunhofer Institute for Integrated Circuits. Mi proyecto final de carrera, consistió en el desarrollo de nuevos algoritmos para sistemas de información basados en GPS. El éxito del proyecto supuso una patente internacional. En el 2002 me uní al grupo de antenas del TNO Defence, Security and Safety Institute en los Países Bajos gracias a una beca Marie Curie de la Unión Europea, y donde luego realicé el doctorado. Durante este período trabajé en el análisis numérico de estructuras de agrupación tanto periódicas como finitas. Obtuve el título de doctor en mayo del 2006 en la UPV con una calificación cum laude y con el Premio extraordinario de Tesis Doctoral. Durante mi doctorado, estudié las estructuras de EBG para mejorar el rendimiento de las antenas impresas para un proyecto de ESA. Desarrollamos una estructura totalmente nueva que nos permitió construir antenas basadas en EBG con las mejores características que se habían publicado. Por esta razón ganamos un prestigioso premio del IEEE. En el 2006 entré a formar parte de la plantilla de investigadores del TNO. Durante este tiempo, trabajé principalmente en otro proyecto para la ESA. En este caso queríamos mejorar la eficiencia de las antenas de haces múltiples en satélites para la banda Ka. Esta investigación se realizó en colaboración con la empresa Saab Ericsson Space. Durante este proyecto demostramos experimentalmente por primera vez el concepto de alimentadores con áreas que se solapan. Desde marzo del 2007 estoy trabajando como post-doc en Caltech, Pasadena. Simultáneamente estoy trabajando en el JPL (NASA) para el grupo de tecnología avanzada de ondas sub-milimétricas. Actualmente dirijo varias líneas de investigación al mismo tiempo: 1. Realizo todos los diseños ópticos para un Radar a 670GHz que es capaz de realizar imágenes 3D de personas y detectar armas y explosivos debajo de la ropa. En el ámbito de este proyecto estoy desarrollando un nuevo concepto basado en multiplexar señales en tiempo y espacio además de la siguiente generación del sub-sistema óptico para obtener imágenes en tiempo real. 2. Estoy investigando nuevas estructuras para agrupaciones de antenas integradas a frecuencias de THz que incluyen un nuevo concepto basado en pequeñas lentes de silicio que se pueden fabricar con técnicas de fotolitografía. 3. Acabamos de diseñar una guía de onda con pérdidas bajas para la banda de THz que esta basada en estructuras dieléctricas, periódicas y cilíndricas. 4. Realizo estudios numéricos sobre el acoplamiento electromagnético de un espectrómetro que el JPL quiere presentar para la misión futura de BLISS/SPICA. En resumen, he trabajado en muy diversas aplicaciones gracias a mi participación como investigadora en 8 proyectos de investigación. Durante estos años he sido co-autora de 10 publicaciones en revistas internacionales más 5 en preparación, un capítulo de un libro, 2 patentes y 35 contribuciones a conferencias internacionales más 3 invitaciones orales. Una de las publicaciones ganó el premio IEEE Wheeler Applications Prize Paper Award. También me han invitado a dar seminarios en Caltech y Max Planck. He realizado revisiones técnicas para revistas internacionales y he sido nombrada secretaria general de la conferencia internacional de THz.



Nombre: OTÓN NIETO, CLAUDIO

Referencia: RYC-2009-04254

Area: Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones

Correo electrónico: claudiooton@gmail.com

Título:

Dispositivos fotónicos activos y no lineales basados en silicio

Resumen de la Memoria:

El solicitante propone desarrollar una línea de investigación dentro del campo de la fotónica en silicio. Esta tecnología ha despertado una gran expectación en la industria de las telecomunicaciones durante los últimos años, debido a su alto grado de escalabilidad y bajo coste. Sin embargo, existen algunas limitaciones que reducen su aplicabilidad. El solicitante propone trabajar en dos retos de gran importancia en esta tecnología: 1.- Dispositivos activos: El silicio no es un material idóneo para producir emisión estimulada debido a su gap indirecto, lo cual hace muy difícil realizar un láser o un amplificador. El único dispositivo de este tipo fue demostrado hace cuatro años y se basa en el efecto Raman, lo cual hace muy difícil su aplicabilidad a telecomunicaciones principalmente debido a su estrecha banda activa (1 nm). El solicitante propone realizar dispositivos activos integrados en silicio incorporando materiales que presentan propiedades activas. En particular, se propone incorporar iones de tierras raras o nanocristales semiconductores en matrices vítreas que se puedan depositar sobre silicio. Otra estrategia consistirá en depositar materiales orgánicos activos sobre silicio para obtener emisión estimulada. 2.- Dispositivos no lineales: El alto grado de confinamiento de la luz en los canales de silicio hace que los efectos no lineales tengan lugar a potencias relativamente bajas. La limitación principal es que el silicio no posee un coeficiente no-lineal particularmente alto. Por lo tanto, el solicitante propone incorporar a circuitos ópticos de silicio materiales que presenten una alta susceptibilidad óptica no lineal de tercer orden, entre los que se encuentran vidrios calcogeniuros, vidrios dopados con plomo o bismuto, y vidrios dopados con nanocristales semiconductores. Estas guías de onda no lineales formarán parte de interferómetros que permitan modular la intensidad de luz con un canal óptico de control, permitiendo la enrutación y procesamiento todo-óptico.

Resumen del Curriculum Vitae:

Claudio Otón obtuvo su licenciatura en Física en el año 2000 en la Universidad de La Laguna, en la que obtuvo el premio extraordinario de licenciatura al mejor expediente, y posteriormente realizó su doctorado en la misma Universidad en el grupo del Prof. Néstor Capuj, y su trabajo fue codirigido también por el Prof. Lorenzo Pavesi, en La Universidad de Trento, Italia, donde realizó una estancia de 24 meses. Durante su doctorado, el solicitante las propiedades ópticas del silicio nanoporoso, el cual presenta unas características muy diferentes al silicio cristalino. Estudió propiedades de dispersión de la luz en el material, fabricó multicapas que permitieron estudiar la propagación de luz en estructuras periódicas y cuasiperiódicas, y estudió las propiedades del silicio nanoporoso como sensor de NO₂. Su doctorado fue orientado al material, lo que le permitió adquirir experiencia en técnicas experimentales de caracterización óptica (espectroscopía, transmisión, medidas ultrarrápidas, dispersión, etc). Presentó su tesis en 2005, y recibió el premio extraordinario de doctorado de la Universidad de La Laguna en el área de ciencias técnicas y experimentales. Tras su doctorado, se incorporó como investigador post-doctoral contratado al Optoelectronics Research Centre, en la Universidad de Southampton, un centro de prestigio internacional. El grupo del Dr. W. Loh, trabajó en el proyecto europeo LANCER (Lasers and amplifiers with nanocrystals and erbium), cuyo objetivo era la fabricación de un láser o amplificador óptico utilizando Er excitado a través de nanopartículas de silicio. La contribución del solicitante a dicho proyecto fue procesar las muestras procedentes de grupos en Londres y en Caen para la fabricación de guías de onda de tipo strip loaded dopadas con Er y nanopartículas de silicio, y su posterior caracterización. Ello le permitió realizar investigación orientada al dispositivo, lo cual le hizo familiarizarse con técnicas de fabricación en sala limpia (fotolitografía, reactive ion etching, tratamiento con plasma...), y de caracterización de guías de onda (pérdidas, perfil de modo, ganancia). También realizó modelos teóricos de transferencia de energía entre nanocristales y erbio. En 2007 recibió una beca Marie Curie para realizar un proyecto de investigación de dos años directamente relacionado con la temática del proyecto LANCER. También durante su periodo en Southampton ha realizado trabajos de ganancia óptica en sistemas híbridos de silicio con moléculas orgánicas colorantes y polímeros. Por último, se encuentra codirigiendo a un estudiante de doctorado, cuyo objetivo es la realización de un láser y amplificador óptico de óxido de tantalio dopado con Er, sobre silicio. En poco más de 8 años de carrera investigadora, el solicitante es autor o coautor de 37 artículos en revistas científicas, 12 artículos en proceedings de conferencias, y es coautor de 29 presentaciones en conferencias internacionales. El impacto de sus trabajos publicados viene reflejado en su índice h, que es 12 (12 artículos citados como mínimo en 12 ocasiones), y un total de 477 citas recibidas. También ha realizado 9 comunicaciones orales en congresos, que le han permitido desarrollar habilidades de comunicación científica.



Nombre: SEPÚLVEDA MARTÍNEZ, BORJA

Referencia: RYC-2009-05021

Area: Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones

Correo electrónico: borja.sepulveda@cin2.es

Título:

Dispositivos nanofotónicos basados en plasmónica y nanoplasmónica para aplicaciones biosensoras multiplexadas de alta sensibilidad

Resumen de la Memoria:

En este proyecto se pretenden abordar las principales limitaciones de los biosensores ópticos actuales, especialmente las del biosensor de Resonancia de Plasmón Superficial (SPR), que es el más ampliamente utilizado y comercializado, como son la sensibilidad y su capacidad de detección paralela o multiplexada. Dicho aumento de sensibilidad es un requisito necesario (y aún no resuelto) para determinadas aplicaciones en medicina, especialmente en el diagnóstico precoz de enfermedades (como cáncer u otras enfermedades infecciosas) o en controles medioambientales donde la sustancia tóxica se encuentra a nivel de traza. Por otro lado, la mejora del multiplexado es necesaria para sustituir a la actual tecnología de micro-arrays, que es cara, compleja, lenta y que requiere el uso de marcadores fluorescentes para la detección. Para ello, se proponen tres líneas de investigación en plasmónica y nanoplasmónica íntimamente entrelazadas. La primera línea consiste en la introducción de sistemas de modulación en los sensores SPR convencionales para aumentar su sensibilidad. Se utilizarán métodos de modulación magneto-óptica y nuevos sistemas de modulación, que actualmente se encuentran en estudio de patente, para obtener señales independientes de las fluctuaciones de la fuente de luz, y con excelente relación señal/ruido. Estos sistemas permitirán rebajar los límites de detección del sensor SPR en más de un orden de magnitud. La segunda línea trabajará en mejorar tanto la sensibilidad como el multiplexado, mediante la creación de novedosos biosensores nanoplasmónicos multiplexados. Se desarrollarán matrices biosensoras nanofotónicas basadas en nanopartículas de oro y nanoagujeros en capas delgadas de oro, en las que cada elemento de la matriz se fabricará mediante una técnica combinada de micro-depósito y auto-ensamblado, permitiendo la obtención de matrices multisensoras de muy bajo coste. Estos multi-biosensores integrarán emisores cuánticos coloidales para realizar novedosos sistemas de emisión/detección. El interés de la propuesta radica en que la sensibilidad de un biosensor plasmónico basado en nanoestructuras puede ser superior a la del sensor SPR convencional y su capacidad de multiplexado es mucho mayor, teniendo el límite en una única nanoestructura. En la tercera línea se fabricarán sensores plasmónicos integrados, formados por guías de ondas metálicas que son totalmente compatibles con la tecnología de telecomunicaciones. Estos sensores están especialmente diseñados para la detección de elementos biológicos de gran tamaño, como bacterias o células, y cuya sensibilidad en los sensores SPR convencionales es muy limitada, gracias a la gran penetración del campo evanescente en las guías plasmónicas (mayor a 5 micras). Los sensores plasmónicos integrados constituyen una alternativa de bajo coste a los sensores de óptica integrada convencionales, y pueden fabricarse con procesos fotolitográficos simples en sustratos poliméricos. En estas líneas se abordará finalmente la integración de las matrices de sensores en microsistemas lab-on-a-chip, que incluyan los sistemas de microfluídica y compactos sistemas de emisión/detección. Estos sensores permitirán la detección directa, i.e., sin marcadores, y en tiempo real. La información obtenida por estos dispositivos servirá para mejorar la calidad de vida de nuestra sociedad.

Resumen del Curriculum Vitae:

En su trayectoria investigadora B. Sepúlveda ha adquirido una experiencia altamente multidisciplinar, enfocada al desarrollo de nanobiosensores fotónicos para aplicaciones clínicas y de control medioambiental. Esta investigación le ha permitido adquirir conocimientos en campos tan diversos como: fotónica, nanofotónica, magnetismo, magneto-óptica, magneto-plasmonica, fuerzas/pinzas ópticas, tecnología microelectrónica, métodos de nanofabricación, electrónica, procesado de señales, bioquímica, química de superficies o fluídica, tanto desde el punto de vista teórico como experimental. Esta experiencia permite a B. Sepúlveda el control sobre el proceso completo de diseño, fabricación, caracterización y aplicación de los dispositivos biosensores. Este control ofrece la posibilidad de introducir ideas novedosas dentro de todos los procesos, ya sea en las propiedades ópticas, fabricación, funcionalización o aplicación. La investigación de B. Sepúlveda ha generado 25 publicaciones, destacando 18 artículos ISI en revistas de alto impacto (Nature Physics, Small, NanoToday, Journal of Materials Chemistry, Optics Express, Optics Letters, Nanotechnology, Physical Review B), impacto total medio 4.052, citados en 178 ocasiones, 2 capítulos en libros de Biosensores y 2 artículos Review invitados. La innovación tecnológica de B. Sepúlveda se ha visto plasmada en 2 patentes como primer autor, una nacional y otra internacional, extendida a Europa, EEUU, Japón, China y Canadá, en explotación por la compañía Sensia S.L. Además, el trabajo de B. Sepúlveda en biosensores ópticos fue pieza clave para el desarrollo y creación de Sensia S.L., surgida como spin-off en el 2004 del Grupo de Biosensores del IMM-CNM. Sensia S.L. pertenece actualmente al grupo empresarial Genetrix y en ella participa el Grupo Mondragón (MCC) para el desarrollo industrial y comercialización de sensores SPR. Cabe destacar, la introducción en España por B. Sepúlveda de las técnicas de nanofabricación de nanolitografía coloidal y nanolitografía hole-mask, que permiten la nanoestructuración de superficies mediante procesos de auto-ensamblado y a gran escala, sobre áreas de decenas de cm², así como el comienzo de la investigación de la línea de magnetoplasmónica en el Instituto de Microelectrónica de Madrid y la de nanoplasmónica en el Centro de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología. En cuanto a su experiencia en Gestión de proyectos de investigación, B. Sepúlveda solicitó, gestionó y dirigió su propio proyecto de investigación, financiado por el Ministerio de Investigación y Ciencia sueco (presupuesto 143000euros), para su estancia postdoctoral en Chalmers. Durante ese período participó también en otros dos proyectos de corta duración, financiados por Redes Europeas de Excelencia, de los que dirigió uno de ellos. Tras su incorporación al Grupo de Nanobiosensores del CIN2 ha colaborado en la petición de proyectos Nacionales y Europeos sobre biosensores nanoplasmónicos multiplexados, y ha conseguido el proyecto europeo Open Access para financiar el acceso a la sala de Nanofabricación de Chalmers. Por último, el interés de B. Sepúlveda en la diseminación de los resultados científicos y tecnológicos está plasmado en su frecuente asistencia a congresos nacionales e internacionales, y en la organización del congreso internacional Europtrode (2004) y de un Workshop de Nanoplasmónica.



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

**SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL
CONVOCATORIA 2009**

Nombre: MARTÍNEZ LORENZO, JOSÉ ANGEL

Referencia: RYC-2009-04180

Area: Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones

Correo electrónico: jamartinez@com.uvigo.es

Título:

Modelado y Procesado de Señal en Ingeniería Electromagnética para aplicaciones en Sistemas de Comunicaciones, Sistemas de Seguridad y Sistemas Biomédicos

Resumen de la Memoria:

Propongo tres grandes ejes de investigación a nivel de sistemas y aplicaciones: * Sistemas de Comunicación: antenas reconfigurables para sistemas de comunicación y sistemas de radiocomunicación inteligentes basados en la estimación de canal radio de banda ancha. * Sistemas de detección para Seguridad: basados los sistemas terrestres de radar de apertura sintética para la detección de posibles terroristas suicidas portando bombas y sistemas basados en radar de apertura sintética en aeronaves para la detección subterránea. * Sistemas de detección biomédica: Imágenes de Resonancia Magnética y sistemas de análisis de ADN basados en microarrays. Estos grandes ejes de investigación son apoyados por un firme soporte de investigación básica, que ofrecen soluciones similares a diversos problemas. Esta investigación básica se basa en dos pilares fundamentales: * Modelado Computacional: los códigos numéricos de electromagnetismo computacional se basan en aproximaciones discretas de las ecuaciones de Maxwell. Tales aproximaciones son particularizadas para adaptarse a una aplicación determinada. A través de los esfuerzos de investigación en colaboración con mis estudiantes y colegas, he podido contribuir al desarrollo de diversos códigos numéricos que permiten resolver las ecuaciones de Maxwell en diferentes formas. Estos incluyen Ecuaciones Integrales (Método de los Momentos combinado con el método ζ Steeped Descendent Fast Multipole ζ), Ecuaciones diferenciales (diferencias finitas en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia), y soluciones asintóticas (Óptica Física en combinación con soluciones analíticas para variaciones lineales de fase). * Procesado de Señales e Imágenes basado en modelos físicos: Este concepto permite afrontar los problemas inversos mediante procesamiento de señales en diversas áreas tales como las comunicaciones, detección remota, geofísica e imágenes médicas. Estos problemas requieren la inversión de un modelo físico, a menudo descrito en términos de un funcional integro-diferencial, con el fin de recuperar algunos parámetros desconocidos del modelo utilizando un conjunto de señales medidas. Este procedimiento es un reto importante, ya que el funcional inverso puede ser no lineal o la matriz discreta asociada puede estar mal condicionada cuando el funcional es lineal.

Resumen del Curriculum Vitae:

RESUMEN CRONOLÓGICO Marzo 2002 a Octubre 2005. Elaboración del Proyecto Fin de Carrera sobre el desarrollo de un software de análisis de antenas reflectoras para Televés. Octubre 2002. Título de Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad de Vigo. Octubre de 2002 a Julio 2005. Formación doctoral en la universidad de Vigo. Participación en varios proyectos de investigación de CICYT MEC y Xunta de Galicia. Participación en proyectos y contratos con empresas o instituciones: ESA, SENER, ACORDE, etc. Primeras experiencias docentes en Antenas y Electromagnetismo. Julio 2005. Título de Doctor por la Universidad de Vigo. Presentación de la tesis doctoral (escrita en Inglés) titulada ζ Techniques of Analysis and Synthesis of Shaped Reflector Antennas for Space and Earth Communications ζ con notables contribuciones en antenas de superficie conformada. Octubre 2004 a Octubre 2006. Profesor Ayudante en la Universidad de Oviedo, impartiendo docencia en diversas materias en Ingeniería de Telecomunicación. Colaboración en proyectos de investigación oficiales de la Universidad de Oviedo, en dedicación compartida con los del grupo de procedencia de Vigo. Marzo 2006 a Octubre de 2006. Estancia posdoctoral en el Gordon Center for Subsurface Sensing and Imagins Systems (CenSSIS) Northeastern University, Boston, MA, USA. Trabajo sobre ζ Análisis y diseño de antenas reflectoras para aplicaciones espaciales ζ Octubre 2006 ζ presente. Senior Research Engineer en el CenSSIS. Participación y dirección de proyectos sobre Sistemas de Comunicaciones Sistemas de detección para Seguridad y Sistemas de detección para aplicaciones biomédicas. PROYECTOS: Participación en 9 proyectos de financiación oficial CICYT-FEDER, Xunta de Galicia, Universidad de Oviedo y programa CONSOLIDER. Dirección de un proyecto del ζ Department of Homeland Security ζ y participación en otros dos. Participación en 11 contratos de investigación con empresas e instituciones: ESA, SENER, ACORDE, TELEFONICA, COMUNICA, etc. PUBLICACIONES: 9 artículos en revistas del JCR, 8 de ellas del primer tercio en índice de impacto. 36 comunicaciones en congresos internacionales y 6 más previstas para 2009 12 comunicaciones en congresos nacionales en España 9 comunicaciones en workshops locales en el área de Boston DIRECCIÓN DE PERSONAL INVESTIGADOR EN FORMACIÓN: 2 Proyectos fin de carrera dirigidos 3 Tesis en fase de elaboración REVISOR DE PUBLICACIONES: Revisor de 6 revistas del JCR: 2 de ellas de IEEE. Revisor de artículos en 4 congresos internacionales y otros dos nacionales. DOCENCIA IMPARTIDA: Northeastern University: High Tech Tools & Toys [Matlab & C++] (08/09), Antennas and Radiation (07/08). Universidad de Oviedo: Comunicaciones móviles y por satélite (04/05 y 05/06). Antenas (05/06), Teoría de la Comunicación (04/05), Procesado de Señal de audio y vídeo (04/05), Introducción a Comunicaciones móviles (04/05). Universidad de Vigo: Campos Electromagnéticos (03/04), Teledetección (03/04) Antenas (03/04), Comunicaciones Ópticas (04/05).



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

**SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL
CONVOCATORIA 2009**

Nombre: SÁNCHEZ SORZANO, CARLOS OSCAR

Referencia: RYC-2009-04606

Area: Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones

Correo electrónico: coss@cnb.csic.es

Título:

Desarrollo de algoritmos de procesamiento de imagen para microscopía electrónica de transmisión de macromoléculas biológicas

Resumen de la Memoria:

La microscopía electrónica de transmisión es una potente herramienta de adquisición de información sobre la estructura tridimensional de los especímenes biológicos (dicha estructura es fundamental para la correcta comprensión de los mecanismos moleculares que tienen lugar tanto en la célula sana como en la que presenta alguna patología). Sin embargo, esta técnica experimental presenta algunas características que la hacen requerir de desarrollos específicos de procesamiento de imagen que permitan explotar al máximo dicha información experimental con el objetivo de llegar a una resolución subnanométrica de forma rutinaria (aunque esta resolución se alcanza con algunos especímenes, se podría decir que habitualmente esta resolución es más bien la excepción más que la regla). Las características anteriormente referidas serían la baja relación señal a ruido de las imágenes adquiridas que requieren el empleo de técnicas de reconocimiento de patrones muy robustas frente al ruido, la presencia de aberraciones introducidas por el microscopio las cuales se traducen en una función de transferencia no ideal, la habitual aparición de heterogeneidades que requieren de algoritmos de clasificación y agrupamiento (clustering), la necesidad de resolver un problema inverso (normalmente mal condicionado) en el paso de reconstruir la estructura tridimensional a partir de sus proyecciones bidimensionales, y el enorme coste computacional de las técnicas habitualmente empleadas. En esta memoria se plantea continuar con la tarea ya iniciada hace más de una década y que tan buenos resultados está produciendo de desarrollar algoritmos de procesamiento de imagen enfocados a toda la cadena desde que se adquieren las imágenes en el microscopio hasta que finalmente se reconstruye la estructura tridimensional compatible con la información experimental. Estos pasos incluirían la localización de las partículas en la micrografía, la normalización de sus niveles de gris, la eliminación de ruido y restauración de las imágenes, su clasificación en posibles diferentes tipos homogéneos de partículas, la determinación de la dirección de proyección de cada imagen, y finalmente su reconstrucción tridimensional. Del mismo modo se prestaría especial atención a la robustez y eficiencia de los algoritmos desarrollados. El objetivo final de esta propuesta es el desarrollo e implementación de una metodología que permita alcanzar en un corto espacio de tiempo la resolución subnanométrica de manera habitual en el estudio de partículas aisladas por microscopía electrónica de transmisión.

Resumen del Curriculum Vitae:

Carlos Óscar Sánchez Sorzano es Ing. de Telecomunicación con dos especialidades (Electrónica y Telemática) y Dipl. en Informática, ambos por la Univ. de Málaga, Lic. en Matemáticas (con la especialidad de Estadística) por la Univ. Nacional de Educación a Distancia, y Dr. Ing. en Ing. Biomédica por la Univ. Politécnica de Madrid. Fue secretario del Departamento de Ing. de Sistemas Electrónicos y de Telecomunicación de la Univ. San Pablo CEU entre los años 2005 y 2008, coordinador del área de Teoría de la Señal y las Comunicaciones desde 2004, director del Lab. de Bioingeniería desde 2007, y de la Escuela de Análisis y Modelado Avanzado de Datos desde 2006. Desde 2007 es codirector del Máster Oficial de Postgrado en Biotecnología Computacional. El Dr. Sorzano realizó su tesis en la Unidad de Biocomputación del Centro Nacional de Biotecnología (CSIC) y una estancia post-doctoral en el Grupo de Imágenes Biomédicas del Swiss Federal Institute of Technology Lausanne. En 2006 recibió el Premio Ángel Herrera de Investigación. Desde 2008 es miembro senior de la IEEE y ese mismo año fue acreditado como profesor titular de universidad por la ANECA. Su área de investigación principal es el desarrollo de algoritmos de procesamiento de imágenes para imágenes biológicas centrándose sobre todo, aunque no exclusivamente, en microscopía electrónica de transmisión tanto en su modalidad de partículas aisladas como tomografía electrónica. También ha trabajado en el procesado de imágenes de microscopía óptica, de fluorescencia y confocal. Todos sus desarrollos están recogidos en la herramienta de procesamiento de imagen para microscopía electrónica Xmipp (<http://xmipp.cnb.csic.es>), herramienta de dominio público y de código abierto que es actualmente utilizada por muchos laboratorios de todo el mundo (sólo en el año 2008 el programa ha sido descargado 596 veces por laboratorios de todo el mundo). El paquete se encuentra compuesto por más de 250 programas, y recibe entre 15 y 20 citas anuales en revistas JCR. Fruto de todo este trabajo han sido 31 publicaciones en revistas JCR (con un factor de impacto medio de 3.14), tanto del ámbito de la ingeniería como del ámbito de la biología estructural, 3 de ellas han sido revisiones del campo y otras 2 han sido portada de su revista; 46 comunicaciones a congresos internacionales (ya sea en forma de comunicación oral o póster); y 3 capítulos de libro. De las 31 publicaciones 14 han sido como primer autor (autor principal), 10 como segundo autor (autor de relevancia), y 1 como último autor (director del trabajo). 22 de las 31 publicaciones se han realizado en revistas cuyo factor de impacto se encuentra en el primer cuartil de su categoría JCR, y las 9 restantes tienen un factor de impacto en el segundo cuartil). En el año 2008 hubo 40 referencias a alguno de mis artículos y mi índice bibliométrico H es de 9.



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL CONVOCATORIA 2009

Nombre: TARANCÓN RUBIO, ALBERT

Referencia: RYC-2009-04285

Area: Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones

Correo electrónico: alberttarancon@gmail.com

Título:

Integración en tecnología de silicio de fuentes de alimentación para microsistemas y dispositivos portátiles

Resumen de la Memoria:

La proliferación de dispositivos electrónicos portátiles como ordenadores y teléfonos móviles así como la progresiva implantación de los microsistemas sensores y actuadores como solución en aplicaciones muy diversas (automoción, industria alimentaria, seguridad, inteligencia ambiental, redes de comunicación) conllevan una demanda creciente de fuentes de alimentación que aumenten su autonomía y sean eficientes, ligeras y, en el caso de los microsistemas, sean integrables en el propio dispositivo. A su vez, la previsible escasez futura de recursos fósiles así como los crecientes problemas ambientales derivados de su uso irracional, obligan a la exploración de fuentes energéticas alternativas y al desarrollo de nuevas tecnologías para el uso eficiente de la energía y una mayor sostenibilidad. En este marco el candidato propone la integración en tecnología de silicio de generadores de potencia basados en fuentes de energía alternativas para la alimentación de microsistemas y sistemas portátiles. En concreto, propone el desarrollo de (i) micropilas de combustible de óxido sólido (micro-SOFC) que usan hidrógeno como fuel y (ii) microgeneradores termoelectrónicos basados en nanoestructuras semiconductoras que aprovechan calor residual subproducto de otros procesos o presente de forma natural en el ambiente. (i) Las micro-SOFC son dispositivos que presentan elevada densidad de potencia ($1\text{W}/\text{cm}^2$) y altísima densidad de energía por unidad de volumen ($1000\text{Wh}/\text{l}$) y peso ($1000\text{Wh}/\text{kg}$), 4 veces superior a las baterías de ión Li. Esto en combinación con su capacidad de recarga instantánea, las convierte en candidatas ideales para su implementación en sistemas portátiles. El gran inconveniente es su elevada temperatura de funcionamiento ($T > 800^\circ\text{C}$). El candidato propone el escalado nanométrico de los componentes y la implementación en el dispositivo de recientes descubrimientos del campo de la nanoiónica (aumento de órdenes de magnitud de la conducción iónica en intercarras) con el objetivo de reducir la temperatura de funcionamiento por debajo de los 300°C . Finalmente, propone el uso de plataformas de baja inercia térmica (ampliamente usadas en microsistemas) para mejorar consumos y tiempos de respuesta en la puesta en marcha. (ii) Debido a las pobres propiedades termoelectrónicas del silicio, la integración de microgeneradores termoelectrónicos en tecnología microelectrónica resulta altamente ineficiente. Sin embargo, recientemente se ha constatado una mejora de varios órdenes de magnitud en las propiedades termoelectrónicas del silicio cuando éste se presenta en forma de nanoestructuras vislumbrándose un nuevo horizonte para la generación termoelectrónica basada en silicio. El candidato propone la exploración de microgeneradores basados en nanohilos de silicio (y otras nanoestructuras) para la alimentación de microsistemas.

Resumen del Curriculum Vitae:

Albert Tarancón Rubio (Barcelona 1979) es licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad de Barcelona (2001) y en Ingeniería de Materiales por la Universidad Politécnica de Cataluña (2007). Entre 2002 y 2007 realizó su doctorado en el programa de "Ingeniería y Tecnología Electrónicas" en el Departamento de Electrónica de la Universidad de Barcelona como parte integrante del grupo de "Ingeniería y Materiales Electrónicos" dirigido por el Prof. Joan Ramon Morante. Obtuvo la máxima calificación así como la Mención de Doctor Europeo. Entre 2003 y 2006 realizó 5 estancias para acumular diez meses de experiencia en centros de investigación foráneos. En concreto visitó los grupos dirigidos por el Prof. Truls Norby- Centre for Materials Science of the University of Oslo en Noruega, la Prof. Sossina Haile- California Institute of Technology en Estados Unidos y el Prof. John A. Kilner- Materials Department of the Imperial College London en Inglaterra. Durante su primera etapa postdoctoral trabajó en el grupo del Prof. Pedro Núñez- Departamento de Química Inorgánica de la Universidad de La Laguna. Finalmente en 2008 se incorporó al Instituto de Microelectrónica de Barcelona del Centro Nacional de Microelectrónica (CNM-IMB, CSIC). Actualmente disfruta de un contrato en este centro como investigador postdoctoral dentro del programa JAE-Doc. El candidato es coautor de 21 trabajos científicos (19 corresponden a artículos en revistas internacionales con SCI; 1 corresponde a un artículo de revisión solicitado por el Instituto de Ingeniería Eléctrica de Japón para un número especial en "Novel Gas Sensors Assisted by Nanotechnology"; 1 corresponde a un capítulo del libro "Metal Oxide Nanostructures and Their Applications (American Scientific Publishers)"). Todos sus artículos han sido publicados en revistas del primer cuartil de su área temática según la base de datos JCR-2007 (Journal Citation Report Database). Diferentes artículos han sido publicados en revistas de máximo nivel (1 Adv. Func. Mater., 1 PRB, 1 APL, 2 J. Mater. Chem., 3 Nanotechnology, 2 J. Power Sources, 3 SSI) cabiendo destacar dos de ellos que fueron elegidos "hot papers" por las revistas Journal of Materials Chemistry (FI: 4.33) y Nanotechnology (FI: 3.31). El candidato posee un índice $h=7$ y sus 7 artículos más citados (de todos ellos primer o segundo autor) recibieron 65 citas durante el año 2008. El candidato es coautor de 33 contribuciones a congresos internacionales (19 orales y 4 charlas invitadas) y 14 a congresos nacionales. El candidato ha participado en 7 proyectos de investigación siendo el investigador principal de un Proyecto Explora de reciente concesión titulado "Estudio de la viabilidad de microgeneradores termoelectrónicos basados en nanohilos de silicio: (TEC2008-03255-E)". Ha participado de dos contratos con empresa (DELPHI-Mechatronics Automotive Systems) para transferencia tecnológica y es coinventor de una patente titulada "Membrana de electrolito polimérico híbrida y sus aplicaciones". En la actualidad codirige las tesis doctorales de Iñigo Garbayo Senosiain ("Micro pilas de combustible de óxido sólido integradas en silicio") y Diana Dávila Pineda ("Generación termoelectrónica en sistemas micro electromecánicos (MEMS)") y participa activamente en el proyecto "Desarrollo de micropilas de combustible monolíticas basadas en tecnología de silicio (TEC2007-64669/MIC)".



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

**SUBPROGRAMA RAMON Y CAJAL
CONVOCATORIA 2009**

Nombre: GORINSKY , SERGEY

Referencia: RYC-2009-04660

Area: Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones

Correo electrónico: ana.gonzalez@imdea.org

Título:

SISTEMAS SEGUROS EN RED

Resumen de la Memoria:

Los intereses principales de mi investigación se encuadran en el área de sistemas seguros en red y abarcan los siguientes aspectos: comportamiento de unidades distribuidas, utilización de recursos de red compartidos y ajuste de los servicios de redes a las necesidades de aplicación. En particular, me interesa el control de transmisión, el control de acceso, la planificación de enlaces, la administración de buffers y otros medios eficaces de redes y soporte de sistemas para streaming multimedia, transferencia masiva de datos y aplicaciones interactivas sensibles al retardo. Yendo más allá del paradigma tradicional de diseño de protocolos de redes, investigo sistemas en los cuales un gran número de partes interesadas independientes pueden comportarse de forma diferente a la especificada por los protocolos. Mi objetivo es diseñar nuevas arquitecturas y protocolos de redes que tengan un alto rendimiento y que sean robustos cuando sean expuestos a mezclas realistas de comportamientos que cumplen lo previsto, fallos incidentales, manipulaciones egoístas y ataques maliciosos procedentes de otras partes de la red. Por lo tanto, los intereses de mi investigación abarcan dominios tan diversos como seguridad de redes, tolerancia a fallos, multimedia, sistemas en tiempo real y evaluación del rendimiento. Al elegir problemas específicos en los que trabajar, prefiero los que presentan un carácter fundamental para que mis soluciones continúen siendo relevantes a lo largo de mucho tiempo y en varias aplicaciones futuras. Un reto importante a la hora de diseñar un sistema de red eficaz y robusto es comprender cómo se comportarán en realidad los componentes distribuidos del sistema. Puesto que los sistemas de redes están creados por y para los seres humanos, la arquitectura del sistema debe ser resistente frente a fallos accidentales, ataques maliciosos o simplemente a comportamientos egoístas de los componentes. No obstante, mientras que un diseño ¿paranoico?, normalmente reduce mucho el rendimiento, es realista considerar un cierto grado de confianza y cooperación entre entidades independientes. Por lo tanto, mis planes incluyen una reproducción de comportamientos humanos y el uso del razonamiento analítico para construir sistemas eficaces y robustos. En el enfoque de mi investigación, como reflejo de mis intereses interdisciplinares, están presentes técnicas que salvan diferencias entre campos tradicionalmente separados. Mientras que los campos diferentes tienen lenguajes y culturas de investigación también diferentes, en mi investigación sobrepaso las barreras lingüísticas y culturales al colaborar con expertos en disciplinas homólogas.

Resumen del Curriculum Vitae:

En la actualidad trabajo como Profesor Adjunto en el Laboratorio de Investigación Aplicada del Departamento de Ingeniería y Ciencias de la Computación de la Universidad Washington, en St. Louis, USA. Mis temas de investigación se centran en arquitecturas de redes innovadoras, el diseño orientado al incentivo, las aplicaciones sensibles al retardo, la equidad y la seguridad en la asignación de recursos de redes y la influencia de las propiedades arquitectónicas de red sobre las capacidades de transporte. En 1994 me gradué con Matrícula de Honor y obtuve el título de Ingeniero en Ingeniería Informática (Engineer in Computer Engineering) en el Instituto de Tecnología Electrónica de Moscú (Moscow Institute of Electronic Technology). Desde los primeros años de la carrera participé en actividades de investigación y trabajé como Ayudante de Investigación en la misma universidad, desde el año 1990 hasta 1994. En 1994 me trasladé a EE.UU. Entre 1994 y 1997 trabajé como Ayudante de Facultad en el Departamento de Ciencias de la Información y Computación en el Instituto de Tecnología de New Jersey (New Jersey Institute of Technology). En 1997 me mudé a Texas para seguir mis estudios de Master y Doctorado en Ciencias de la Computación en la Universidad de Texas, en Austin. Durante el transcurso de mis estudios, trabajé como ingeniero en Lucent Bell Labs (1998) y como gerente de verano en AT&T Labs Research (1999). En AT&T Labs Research y bajo la orientación de K. K. Ramakrishnan, comencé a trabajar en control de congestión de multidifusión, un proyecto que más tarde desarrollaría en mi tesis doctoral bajo la supervisión de Harrick Vin. Desde 1997 hasta 2003, trabajé principalmente como Ayudante de Investigación en el Departamento de Ciencias de la Computación en la Universidad de Texas en Austin. Mis proyectos incluyeron investigaciones sobre formas equitativas de compartir redes en presencia de partes que actúan malintencionadamente, reforzamiento de protocolos de multidifusión para hacer frente a comportamientos malintencionados de los receptores y fundamentos teóricos de control de congestión de redes. En la Universidad de Texas, en Austin, obtuve el Master en Ciencias de la Computación en 1999 y el Doctorado en Ciencias de la Computación el 18 de agosto de 2003. Desde entonces, he estado trabajando como Profesor Adjunto en el Departamento de Ingeniería y Ciencias de la Computación de la Universidad Washington, en St. Louis. Mis proyectos más recientes han sido auspiciados por becas de la Fundación Nacional para la Ciencia de EE.UU. (U.S. National Science Foundation). Mis trabajos tuvieron un lugar destacado en conferencias y publicaciones periódicas como ACM SIGCOMM, IEEE INFOCOM y IEEE/ACM Transactions on Networking (Transacciones en Redes), y algunos han sido reconocidos y galardonados con el Premio al Mejor Artículo. He formado parte de las Comisiones Técnicas de Programa (Technical Program Committees - TPCs) de las cuatro últimas ediciones de IEEE INFOCOM y otras conferencias sobre redes. Fui presidente de las TPCs de Redes de Alta Velocidad (High-Speed Networks, HSN 2008), de IEEE INFOCOM 2008 y del Simposio sobre Futuros Protocolos y Arquitectura de Internet (Symposium on Future Internet Architectures and Protocols, ICCN 2008). Actualmente soy vicepresidente de la TPC para ICCN 2009. También soy vicepresidente del Comité Técnico de la Sociedad de Comunicaciones del IEEE, en Redes de Alta Velocidad.