

PROYECTOS OFERTADOS PARA BECAS DE COLABORACIÓN CON DPTO. INGENIERÍA DE COMUNICACIONES. CURSO 2017-2018

Proyecto: Optimización en redes de comunicaciones móviles 5G

Profesor: Raquel Barco (rbm@ic.uma.es)

Descripción:

La llegada de las futuras redes 5G supondrán un aumento drástico de la demanda de servicios y los requerimientos de calidad de los mismos. Las características de heterogeneidad (diferentes tecnologías, terminales, etc.) de las redes así como la gran variedad de nodos y posibles escenarios, contribuirán al aumento de la complejidad de las mismas. Para abordar este problema, se debe realizar un importante esfuerzo en la optimización de las redes. En esta beca se llevarán a cabo tareas de investigación de nuevas técnicas de optimización para redes 5G. Estas nuevas técnicas deberán tener en cuenta, no solo los requerimientos y características de los nuevos servicios, sino también la cada vez más amplia cantidad de información disponible en las redes. En este sentido, podrán considerarse tanto información sobre eventos sociales como datos sobre la experiencia final de los usuarios como elementos indispensables a la hora de desarrollar las funciones de optimización.

Proyecto: Inteligencia artificial aplicada a la seguridad de las comunicaciones móviles e inalámbricas

Profesor: Alberto Peinado (apeinado@ic.uma.es)

Descripción:

La tarea a realizar se enmarca en las actividades del Laboratorio de Criptografía y Seguridad de la Información de la Universidad de Málaga. Consistirá en la evaluación de nuevos algoritmos basados en inteligencia artificial para la evaluación de la seguridad de los sistemas criptográficos de protección de datos que utilizan los sistemas de comunicaciones. En especial, se tratará de resolver el problema de la predicción de los generadores pseudoaleatorios que se utilizan como base de estos sistemas cuando se aplican en los actuales sistemas de comunicación, como Bluetooth, Zigbee, RFID, 3G, etc.

Proyecto: Procesado digital de contenidos musicales para aplicaciones interactivas de creación y aprendizaje de música

Profesor: Isabel Barbancho (ibp@ic.uma.es)

Descripción:

El objetivo de esta beca de colaboración es el desarrollo de nuevas formas de interactuar con la música, ya sea para crear música, escuchar, aprender o jugar con ella.

Por señales musicales se podrá entender tanto ficheros de audio como partituras. Los desarrollos a realizar podrán ser puramente software o podrán tener componente hardware, según los intereses del alumno que solicite la beca de colaboración.

En el caso de trabajar en desarrollos software, existirá la alternativa de programar en MATLAB con un ordenador o trabajar con diferentes plataformas de desarrollo para móviles.

En el caso de decantarse por proyectos con componente hardware, se hará uso de Raspberry Pi, Arduino o plataformas similares, para crear prototipos de aplicaciones finales.

Proyecto: Ingeniería Oceánica: radiodeterminación submarina

Profesor: Pablo Otero Roth (pablo.otero@uma.es), Despacho 2.2.2.

Descripción:

La exploración submarina es de suma importancia desde distintos puntos de vista, como son la conservación de la naturaleza, la explotación de sus recursos (pesquerías, hidrocarburos, etc.), la navegación, la sismología, la vulcanología, la búsqueda de pecios y el turismo, entre otros. La exploración submarina es un campo de enorme interés científico-técnico al que se dedicarán muchos ingenieros en años venideros.

El alumno se incorporará a un equipo de investigadores que desarrollan actividades en el área de la ingeniería oceánica, más concretamente en el campo de las tecnologías de telecomunicación aplicadas a la exploración submarina, como son la radiodeterminación submarina y las comunicaciones submarinas. El alumno tendrá ocasión de iniciarse en las metodologías propias de la investigación tecnológica y dará soporte a los investigadores del equipo en asuntos como cálculos de sistemas y desarrollos HW y SW de subsistemas y módulos.

Proyecto: Construcción mediante impresión 2D y 3D de dispositivos electromagnéticos y su caracterización

Profesor: Enrique Márquez Segura (ems@ic.uma.es)

Descripción:

La fabricación aditiva (impresión “inkjet” 2D o “printed electronics” e impresión 3D) es actualmente una alternativa que se está continuamente evaluando para la fabricación de estructuras electromagnéticas. El principal inconveniente hoy en día es la falta de materiales conductores para imprimir y los dispositivos como guías de onda requieren una metalización posterior de los plásticos empleados. Recientemente han aparecido filamentos y tintas basadas en materiales como grafeno y nanotubos de carbono que aportan conductividad a los plásticos y tintas.

El objetivo fundamental del trabajo a desarrollar es el diseño y la fabricación de estructuras 2D y 3D empleando estos materiales que presentan conductividad. La caracterización de los mismos permitirá evaluar estas nuevas posibilidades de fabricación que se abren en el ámbito del diseño de dispositivos electromagnéticos para comunicaciones.

Para más información sobre la tecnología disponible para el trabajo a realizar:

Impresora 3D disponible: <https://ultimaker.com/en/products/ultimaker-3>

Impresora 2D disponible:

http://www.fujifilmusa.com/products/industrial_inkjet_printheads/deposition-products/index.html

Proyecto: Planificación de recursos radio con seguridad en capa física para redes móviles

Profesor: Gerardo Gómez (ggomez@ic.uma.es)

Descripción:

Las comunicaciones inalámbricas son especialmente vulnerables en cuanto a su seguridad debido a que utilizan un medio de transmisión compartido y cualquier mensaje puede ser interceptado por un agente que escuche mediante una antena. Este proyecto se centra en la aplicación de técnicas de seguridad en Capa Física aplicadas a la gestión de recursos radio. En particular, se pretenden diseñar algoritmos de reparto de recursos (*schedulers*) que tengan en cuenta, no solamente el estado instantáneo del canal móvil, sino la capacidad de transmisión segura ante la presencia de un fisgón en la comunicación. Se utilizará la herramienta Matlab para las simulaciones.

Proyecto: Adquisición de datos de EEG en relación con actividades musicales

Profesor: Lorenzo Tardón (lorenzo@ic.uma.es)

Descripción:

Esta beca de colaboración está orientada a la iniciación en tareas de investigación sobre la interacción entre la actividad cerebral y la música en base a señales de electroencefalografía (EEG).

La interacción de la música con el cerebro se ha tratado con poca frecuencia en relación con el análisis de EEG; solo muy recientemente se ha iniciado el análisis desde el punto de vista funcional para identificar relaciones entre patrones de estímulos externos y patrones de la actividad cerebral; éste es el objetivo en que se enmarcan las actividades a abordar en el marco de esta beca de colaboración.

Los avances que se obtendrán permitirán el desarrollo de nuevos interfaces para creación musical adaptada a la actividad cerebral, nuevos métodos de recuperación de información musical (MIR), la estimulación para la creación musical, y la mejora o rehabilitación de procesos motores, sensoriales, del habla, etc.

Proyecto: Comunicaciones por satélite y 5G

Profesor: Pedro Lázaro (plazaro@ic.uma.es); Sergio Fortes (sfr@ic.uma.es)

Descripción:

Los satélites de comunicaciones de nueva generación y alta capacidad (High Throughput Satellites - HTSs) se caracterizan por un uso de bandas elevadas (Ka y superiores), TX/RX de tamaño reducido, cobertura cuasi-mundial y un continuo incremento en el lanzamiento de nuevas plataformas comerciales. Así, se espera que cumplan un papel fundamental en el despliegue de los sistemas de comunicaciones 5G (como backhaul y comunicaciones móviles directas en áreas remotas, etc.), donde sus características particulares (retardo, impacto de las condiciones meteorológicas...) implican una serie de importantes retos a resolver. Así, las tareas de la oferta se centrarán en el análisis y simulación (mediante NS-3, Matlab y motores 3D) de sistemas satélite avanzados, especialmente en las áreas de: backhauling satelital de LTE y 5G, M2M por satélite, servicio HTS y comunicaciones móviles por satélite, gestión inteligente de recursos satelitales y compartición de frecuencias con servicios de tierra.

Proyecto: Antenas planares para sistemas de comunicaciones 5G

Profesor: Carlos Camacho Peñalosa (952131340, ccp@ic.uma.es)

Descripción:

Participación en las tareas de investigación y desarrollo en el ámbito de una nueva generación de antenas para sistemas de comunicaciones 5G a frecuencias de ondas milimétricas.

La tecnología 5G requiere el empleo de arrays de antenas a frecuencias por encima de 24 GHz con el fin de afrontar el necesario incremento de capacidad de los sistemas. Puesto que tales arrays de antenas deben poder incorporarse en los terminales móviles, muchas de las soluciones clásicas no son aplicables, siendo preciso desarrollar nuevos elementos radiantes que permitan obtener las nuevas funcionalidades que se requieren. En este sentido, en el departamento de Ingeniería de Comunicaciones se ha desarrollado una nueva generación de elementos radiantes basados en estructuras complementarias que están siendo empleados para el diseño de antenas para 5G.

Las tareas a desarrollar incluyen el aprendizaje y uso de simuladores electromagnéticos profesionales, el manejo de instrumentación específica de microondas y milimétricas, el diseño y la fabricación de prototipos, y la medida de las características de las antenas.

Lugar de realización de la beca: Laboratorio de Radiofrecuencia, Microondas y Milimétricas (1.3.3)

Proyecto: Desarrollo de un simulador de láseres basados en estructuras periódicas

Profesor: Íñigo Molina (imf@ic.uma.es)

Descripción:

La propagación de la luz en estructuras periódicas posee una serie de propiedades que han demostrado ser fundamentales para conseguir dispositivos de avanzadas prestaciones imposibles de conseguir con medios de transmisión convencionales (como, por ejemplo, filtros Bragg y dispositivos laser de semiconductor). El objetivo principal de la beca sería desarrollar un simulador que ayude en la evaluación y diseño de dispositivos basados en guías de ondas dieléctricas periódicas con especial aplicación a láseres semiconductores basados en estructuras Bragg, como láseres distribuidos (Distributed FeedBack laser, DFB), típicamente utilizados en los sistemas de comunicaciones ópticas de altas prestaciones actuales. El plan de trabajo tendría tres fases claramente diferenciadas. En la primera, de *formación*, en la que se adquirirían los conocimientos necesarios, tales como líneas de transmisión, modos Floquets, propagación en medios de transmisión periódicos, condiciones de carga, teoría de modos acoplados, etc,.... En la segunda, de *implementación*, en la que se desarrollaría en el lenguaje MATLAB el simulador propiamente dicho. En la última fase de la beca se probaría la

validez, versatilidad y *aplicabilidad* de la herramienta probando su funcionamiento en situaciones de interés, como filtros ópticos Bragg y láseres de semiconductor.

Proyecto: Dispositivos ópticos integrados para la banda del infrarrojo medio.

Profesor: Alejandro Ortega (aom@ic.uma.es)

Descripción:

La región espectral del infrarrojo medio (*Mid-InfraRed, MIR*, longitudes de onda en el rango 2-20 μm) es especialmente interesante pues en ella tienen lugar las huellas espectroscópicas de numerosas moléculas. Esto hace que el espectro del *MIR* sea muy importante para una variedad de aplicaciones, como la monitorización ambiental, detección de explosivos, o el diagnóstico médico. La plataforma de fabricación que más éxito ha tenido en la banda de comunicaciones (en torno a 1.55 μm), *Silicon-on-Insulator (SOI)*, sólo podría usarse hasta una longitud de onda de 4 μm , dada la fuerte absorción del dióxido de silicio a longitudes de ondas mayores. Por lo tanto, para poder cubrir el espectro completo del *MIR*, se debe acometer el desarrollo de nuevas plataformas. Por otra parte, las estructuras dieléctricas periódicas sub-longitud de onda (*Subwavelength, SWG*) han sido determinantes en la banda de comunicaciones para lograr dispositivos de muy altas prestaciones. Sin embargo, a pesar de sus enormes ventajas, los tamaños que deben tener los periodos para poder operar en el régimen sub-longitud de onda están en el límite de los tamaños mínimos de fabricación que la tecnología actual puede alcanzar. Moverse hacia longitudes de onda mayores aliviaría estos problemas y permitiría explotar todo el potencial que la tecnología *SWG* ofrece, siendo de enorme utilidad para afrontar los retos que el *MIR* plantea.

El objetivo principal de esta beca sería que el alumno adquiriera una formación avanzada en todos estos temas.

Proyecto: Canal de comunicaciones en sistemas para vehículos conectados (V2X)

Profesor: Francisco Javier Cañete (francis@ic.uma.es), Luis Díez (diez@ic.uma.es)

Descripción:

En los últimos años hay mucho interés en los sistemas de comunicación entre vehículos (V2V, vehicle-to-vehicle, o también VANETs, vehicular ad hoc networks), entre vehículos y otras redes externas (V2I, vehicle-to-infrastructure) o vehículos con cualquier dispositivo o persona (V2X, vehicle-to-everything). El objetivo es llegar a convertir a los vehículos en agentes lo más autónomos posible dentro de sistemas de transporte inteligentes (IST), que serán parte esencial del internet de la cosas. Ejemplos de funciones a lograr son: prevención de colisiones, control cooperativo y adaptativo de conducción, avisos de emergencias, gestión del tráfico, gestión de intersecciones con líneas

ferroviarias, facturación automática de peajes y aparcamientos, etc. Ya existen sistemas de comunicaciones para este fin como el DSRC (Dedicated short-range communications), que opera en la banda de 5.9 GHz con tecnología inalámbrica basada en el estándar WiFi; y se desarrollan otros basados en sistemas celulares 5G. Uno de los retos en este ámbito son las particularidades del canal de comunicaciones, ya que los modelos wireless existentes son demasiado simples como para estudiar las prestaciones de los sistemas V2X con cierta exactitud. Por ello es necesario desarrollar los clásicos modelos estadísticos a partir de modelos de propagación de rayos con ciertos patrones de movilidad, hacia escenarios más sofisticados con obstáculos diversos, en entornos abiertos o cerrados (como túneles o aparcamientos) y con móviles a mayor velocidad.