

U R S I 2 0 0 7

XXII Simposium Nacional de la Unión Científica Internacional de Radio

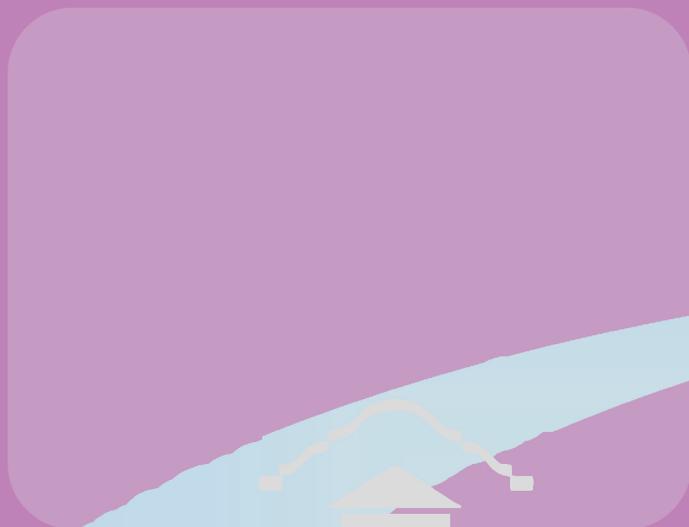
Universidad de La Laguna - Tenerife

19 - 21 Septiembre

Artículos

ULL

Universidad
de La Laguna



En memoria del Prof. Félix Herrera Cabello

Bienvenida

Es un placer darles la bienvenida al XXII Simposium Nacional de la Unión Científica Internacional de Radio en nombre de su Comité Organizador y que en la presente edición se celebra en la Universidad de La Laguna organizado por las Áreas de Tecnología Electrónica y Teoría de la Señal y Comunicaciones de dicha universidad.

Sirvan también estas líneas como agradecimiento a los autores y, especialmente, a los revisores sin cuyo esfuerzo la celebración del presente evento habría sido imposible, y que hacemos extensible a los patrocinadores y colaboradores por su inestimable ayuda.

Como en pasadas ediciones, URSI 2007 se convierte en un lugar de encuentro entre personas y de intercambio de conocimientos en un campo donde constituye la reunión más importante que, a nivel nacional, se celebra en el campo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, y donde por primera vez contamos con una nutrida participación de URSI Portugal.

Como viene siendo habitual, la presente edición cuenta con un workshop organizado por la Red Española de Metamateriales y las Jornadas de Evaluación y Seguimiento del Plan Nacional del Ministerio de Educación y Ciencia (Programa de Tecnología Electrónica y Comunicaciones), conjuntamente con sendos premios para jóvenes investigadores otorgados por la Red Española de Antenas (ReSA) y URSI España.

Para finalizar, la isla de Tenerife nos ofrece un marco incomparable para la celebración de este evento, posibilitando a los participantes disfrutar de sus paisajes, historia y de la hospitalidad de sus habitantes. Las visitas al casco antiguo de San Cristóbal de La Laguna y al Parque Nacional de las Cañadas del Teide serán sin duda una buena muestra de lo anterior.

Feliz estancia.

Alejandro Ayala Alfonso

Presidente del Comité Organizador

Índice

Comité Organizador	4
Comité Científico	5
Programa Técnico	7
Resúmenes de las Comunicaciones	23
Aplicaciones Biomédicas I	24
Aplicaciones Biomédicas II	25
Antenas I	28
Antenas II	29
Antenas III	31
Antenas IV	33
Antenas V	36
Compatibilidad Electromagnética y Efectos Ambientales I	39
Compatibilidad Electromagnética y Efectos Ambientales II	41
Componentes y Circuitos Activos de Microondas I	43
Componentes y Circuitos Activos de Microondas II	45
Componentes y Circuitos Activos de Microondas III	48
Componentes y Circuitos Activos de Microondas IV	50
Componentes y Circuitos Pasivos de Microondas I	53
Componentes y Circuitos Pasivos de Microondas II	55
Componentes y Circuitos Pasivos de Microondas III	57
Comunicaciones Móviles y por Satélite I	59
Comunicaciones Móviles y por Satélite II	61
Comunicaciones Móviles y por Satélite III	63
Comunicaciones Móviles y por Satélite IV	65
Comunicaciones Móviles y por Satélite V	67
Educación: Nuevas tecnologías y herramientas I	70
Educación: Nuevas tecnologías y herramientas II	72
Educación: Nuevas tecnologías y herramientas III	74
Educación: Nuevas tecnologías y herramientas IV	76
Electromagnetismo I	80
Electromagnetismo II	83
Fotónica y Comunicaciones Ópticas I	86
Fotónica y Comunicaciones Ópticas II	88
Metamateriales I	92
Metamateriales II	94
Nuevos Servicios, Seguridad en las Comunicaciones I	97
Procesado de Señal I	100
Procesado de Señal II	102
Procesado de Señal III	104
Radar I	107
Radar II	108
Radiación y Dispersión, Radiopropagación I	110
Radiación y Dispersión, Radiopropagación II	112
Radiación y Dispersión, Radiopropagación III	114
Sistemas de Comunicaciones I	117
Sistemas de Comunicaciones II	119

Sistemas de Comunicaciones III	122
Sistemas de Comunicaciones IV	123
Sistemas de Comunicaciones V	126
Tratamiento de Audio, Voz e Imagen I	129
Tratamiento de Audio, Voz e Imagen II	131
Tratamiento de Audio, Voz e Imagen III	133
Tratamiento de Audio, Voz e Imagen IV	134
Telemática I	138
Programa TEC	139
Índice de Autores	150
Patrocinadores	158

Comité Organizador

Presidente

Alejandro J. Ayala Alfonso

Universidad de La Laguna

Secretario

Silvestre Rodríguez Pérez

Universidad de La Laguna

Vocales

Manuel Rodríguez Valido

Universidad de La Laguna

Fernando Rosa González

Universidad de La Laguna

José Manuel Rodríguez Ramos

Universidad de La Laguna

Oswaldo B. González Hernández

Universidad de La Laguna

Beatriz Rodríguez Mendoza

Universidad de La Laguna

Eduardo Magdaleno Castelló

Universidad de La Laguna

José G. Marichal Hernández

Universidad de La Laguna

Fernando Las-Heras Andrés

Presidente del Comité URSI 2006

Luís J. García Villalba

Presidente del Comité URSI 2008

José Luis Sebastián Franco

Presidente del Comité Español URSI

Raimundo Villar Gómez

Secretario del Comité Español URSI

Ferrán Martín Antolín

Red Española de Metamateriales

Manuel Sierra Pérez

Red Española de Antenas

Asesores Técnicos

Albano González Fernández

Universidad de La Laguna

Juan Carlos Pérez Darías

Universidad de La Laguna

Félix Herrera Priano

Universidad de La Laguna

Comité Científico

Rafael Pérez Jiménez

Presidente - U. Las Palmas de Gran Canaria

José Alberto Rabadán Borges

Secretario - U. Las Palmas de Gran Canaria

Revisores

Abásolo Baz, Daniel
 Aja Abelán, Beatriz
 Alesanco, Álvaro
 Almenar Terre, Vicenç
 Alvarez Melcon, Alejandro
 Alvarez Sabucedo, Luis M.
 Álvaro, Suárez Sarmiento
 Antonino Daviu, Eva
 Araña Pulido, Victor
 Arce Diego, José Luis
 Ares Pena, Francisco
 Arribas Sánchez, Juan Ignacio
 Artacho Terrer, Juan Manuel
 Artal Latorre, Eduardo
 Baena, Juan Domingo
 Barba García, Ismael
 Basterrechea Verdeja, José
 Benarroch Vila, Ana
 Blanch, Sebastián
 Blanco Velasco, Manuel
 Bonache, Jordi
 Borges de Carvalho, Nuno
 Boria Esbert, Vicente E.
 Burgos García, Mateo
 Cabrera Almeida, Francisco
 Camacho García, Andrés
 Camacho Peñalosa, Carlos
 Canales, María
 Carbonell, Jorge
 Carrión Pérez, María del Carmen
 Casas, Francisco Javier
 Castedo Ribas, Luis
 Cobo Martín, Beatriz
 Collantes, Juan Mari
 Comellas, Jaume
 Corral González, Juan Luis
 Crespo Cadenas, Carlos
 Cruz Roldán, Fernando
 Dapena Janeiro, Adriana
 de Haro, Leandro
 de la Fuente Rodríguez, M^a Luisa
 Delgado Rajó, Francisco
 de Lorenzo Rodríguez, Edita
 del Río Bocio, Carlos
 de Mingo, Jesús
 Eterra Urzainqui, Iñigo
 Esteban González, Héctor
 Fernández Barciela, Mónica

Fernández, Tomás
 Ferrer Ballester, Miguel Ángel
 Ferrer Contreras, Miguel
 Fornieles Callejón, Jesús
 Fraile, Javier
 Freire, Manuel
 Gallego, José Ramón
 García del Pino, Pedro
 García Ducar, Paloma
 García Fernández, Roberto
 García Jimenez, Jesús
 García Muñoz, Enrique
 García Villalba, Luis Javier
 Garrido Balsells, José María
 Gimeno Martínez, Benito
 González, Alberto
 González Ayestarán, Rafael
 Gonzalez de Aza, Miguel Angel
 González Fernández, Albano
 González, Miguel
 González Morales, María Jesús
 González Posadas, Vicente
 Gonzalo Garcia, Ramon
 Gosálbez Castillo, Jorge
 Grajal de la Fuente, Jesús
 Hackbarth, Klaus
 Hernández Franco, Carlos
 Hernández López, Auxiliadora
 Herrán Ontañón, Luis Fernando
 Herranz, Jose Ignacio
 Igual García, Jorge
 Iriarte Galarregui, Juan Carlos
 Juan Llácer, Leandro
 Junyent, Gabriel
 Landesa, Luis
 Lázaro Teja, Marcelino
 Leiva Murillo, José Miguel
 León Fernández, Germán
 Lloret, Jaime
 López Cabeceira, Ana Cristina
 López Espí, Pablo Luis
 Loredó Rodríguez, Susana
 Luengo, David
 Macías, Elsa
 Mahillo Isla, Raúl
 Marcello Ruiz, Francisco Javier
 Margineda Puigpelat, José
 Marquez, Enrique

Martel Villagrán, Jesús
 Martín Antolín, Ferrán
 Martínez Pascual, Beatriz
 Martínez, Ramón
 Martín Fernández, Marcos
 Martín Guerrero, Teresa
 Martín Muñoz, Agustín
 Martín Rodríguez, Ernesto
 Mateo Gascón, Javier
 Matínez Búrdalo, Mercedes
 Mediavilla Sánchez, Angel
 Medina Mena, Francisco
 Mesa Ledesma, Francisco
 Miralles, Ramón
 Molina Garcia-Pardo, José María
 Montejo Garai, José Ramón
 Montoro Lopez, Gabriel
 Morán Moreno, José Antonio
 Moratal Pérez, David
 Moreno Piquero, Eduardo
 Morro Ros, José Vicente
 Muñoz Barrutia, Arrate
 Muñoz Navarro, Eva María
 Ortega, Alfonso
 Ortiz Berenguer, Luis Ignacio
 Page de la Vega, Juan E.
 Parrón Granados, Josep
 Pazos Arias, José J.
 Pérez Álvarez, Iván
 Pérez Jiménez, Rafael
 Pérez Martínez, Félix
 Pérez Vega, Constantino
 Pijoan, Joan Lluís
 Portilla Rubín, Joaquín
 Pradell Cara, Lluís
 Prado Cumplido, Mario de
 Puerta Notario, Antonio
 Quesada Pereira, Fernando Daniel
 Quintana Morales, Pedro
 Rajo Iglesias, Eva
 Ramos Pascual, Francisco
 Rebollar Machain, Jesus M^a
 Reig Pascual, Juan
 Represa Fernández, José Benito
 Riera Salís, José Manuel
 Rieta, José Joaquín
 Rodrigo Peñarrocha, Vicent Miquel
 Rodríguez Boix, Rafael
 Rodríguez Cayetano, Manuel
 Rodríguez García, José
 Rodríguez Gómez, Alejandro
 Rodríguez Pino, Marcos
 Rodríguez Rodríguez, José Víctor
 Rubio Arjona, Lorenzo
 Rubio Bretones, Amelia
 Rubio Ruiz, Jesus
 Rufo Torres, Julio F.
 Ruiz Padillo, Diego Pablo
 Ruiz Piñar, Francisco Javier
 Sáez de Adana Herrero, Francisco
 Salazar Afanador, Addison
 Salazar Palma, Magdalena
 Sánchez, César
 Sánchez Hernández, David
 Sebastián, José Luis
 Segovia, Daniel
 Sierra Pérez, Manuel
 Silva, Ferrán
 Soto Pacheco, Pablo
 Suarez Rodríguez, Almudena
 Taboada Varela, José Manuel
 Taroncher Calduch, Mariam
 Teniente Vallinas, Jorge
 Torregrosa Penalva, Germán
 Ubeda, Eduard
 Valdovinos, Antonio
 Vallverdú, Montserrat
 Vázquez, José Luis
 Vegas García, Ángel
 Ver Hoeye, Samuel
 Vidal Pantaleoni, Ana
 Vilas Paz, Manuel
 Villafranca, Asier
 Villar Gómez, Raimundo
 Zamanillo Sainz de la Maza, Jose Maria
 Zapata, Juan

U R S I 2 0 0 7

XXII Simposium Nacional de la Unión Científica Internacional de Radio

Universidad de La Laguna - Tenerife

19 - 21 Septiembre

ULL

Universidad
de La Laguna



Agenda

Programa Técnico del Simposium					
Miércoles 19		Jueves 20		Viernes 21	
8:30	Apertura Secretaría	8:30	Apertura Secretaría	8:30	Apertura Secretaría
		8:40	Asamblea General URSI		
10:00	Asamblea General URSI	10:00	Sesión III	10:00	Sesión V
10:30	Conferencia Inaugural		CMiA.I, AN.III, CMiP.III, CMS.III, ED.III, FCO.I, SC.II, VI.III, NC-SG.I		CMiA.III, CMS.V, CE.I, RD-RP.II, EM.I, PS.II, SC.IV, RA.I
11:45	Pausa y café	11:45	Pausa y café	11:45	Pausa y café
12:00	Conferencia Plenaria	12:00	Sesión IV	12:00	Sesión VI
12:45	Conferencia Telefónica Móviles		CMiA-CS.II, AN.IV, PS.I, CMS.IV, ED.IV, FCO.II, SC.III, VI.IV, RD-RP.I		CMiA.IV, AN.V, CE.II, RD-RP.III, EM.II, PS.III, SC.V, RA.II
13:45	Almuerzo	13:45	Almuerzo	13:45	Almuerzo
15:15	Sesión I AB.I, AN.I, CMiP.I, CMS.I, ED.I, MM.I, SC.I, VI.I	15:30	Visita turística al Parque Nacional de las Cañadas del Teide	15:30	Acto de clausura
17:00	Pausa y Café				
17:15	Sesión II AB.II, AN.II, CMiP.II, CMS.II, ED.II, MM.II, TE.I, VI.II				
19:30	Visita a la Ciudad de San Cristóbal de La Laguna y recepción en el Instituto Cabrera Pinto	21:00	Cena de Gala en la Hacienda San Felipe		

Miércoles, 19 de Septiembre de 2007

SESIÓN I, 15:15–17:00

Aplicaciones Biomédicas I, Aula 1.6

Red de Sensores Inalámbricos para Sistemas de Goteo Intravenoso	24
Lectores Móviles de RFID y sus aplicaciones sanitarias	24
Control compartido a nivel reactivo basado en eficiencia	24
Cálculo del SAR en el Cerebro de Animales Pequeños Expuestos a la Radiación de un Sistema Experimental GSM. Efectos Biológicos	25

Antenas I, Aula 1.10

Diseño de una meta-superficie plana basada en dipolos y barras para aplicaciones de antenas	28
Diseño de reflectarray reconfigurable basado en cristales líquidos	28
Reflectarray de banda ancha basado en líneas de retardo acopladas por apertura	28
Diseño de un array log-periódico de dipolos de banda ancha (LPBDA)	29

Componentes y Circuitos Pasivos de Microondas I, Aula 1.7

Diseño de un filtro transversal empleando una nueva estructura híbrida guíaonda-circuito impreso	53
Nuevas consideraciones sobre el efecto del acoplo directo en filtros transversales de segundo orden	53
Recuperación de la fase a partir de la magnitud en cristales electromagnéticos en tecnología microstrip	53
Red de alimentación para la síntesis de Chebychev de una agrupación de antenas en banda Ka	54
Estudio del efecto de las esquinas redondeadas causadas por el fresado en dispositivos en guía de onda en banda Ka	54

Comunicaciones Móviles y por Satélite I, Aula 1.9

Utilización de la red UMTS en la aviación general	59
Estructuras para la gestión automática de fallos en redes de acceso de sistemas celulares	59
Comparación de sistemas para diagnosis automática en redes de comunicaciones móviles	59
Comportamiento de dos redes WiFi que se interfieren entre sí	60
Gestión integrada de redes de acceso radio celulares 2G, 2.5G y 3G	60
Modelo Completo de Shadowing y su Influencia sobre la Evaluación de Sistemas	61

Educación: Nuevas tecnologías y herramientas I, Aula 1.11

Oscilador de microondas por generación de armónicos para facilitar el aprendizaje de circuitos de alta frecuencia	70
Viabilidad del uso de secuencias caóticas como generadores de pseudo-ruido en sistemas de espectro ensanchado	70
Diseño e implementación de un sistema de navegación autónomo mediante un microcontrolador embebido en FPGA	70
Implementación de un dispositivo portátil de adquisición masiva de datos con interfaz USB	71
Dispositivo portátil para la recepción y almacenamiento de información de GPS	71
Circuito conversor de analizadores de espectro de bajo coste en analizadores de redes escalares	72

Metamateriales I, Aula 1.12

CSRR and Varactor loaded Tunable Transmission Lines	92
Líneas de transmisión compuestas zurdas/diestras basadas en el modelo resonante y aplicaciones	92
Acopladores direccionales con comportamiento 'forward' basados en líneas de transmisión acopladas diestro-zurdas	93
Líneas de transmisión zurdas basadas en Condensadores Interdigitales	93
Combinación de celdas AMC y PEC para reducir el RCS	93
Control de la frecuencia de resonancia de resonadores tipo pendry en microstrip	94

Sistemas de Comunicaciones I, Aula 1.8

Sistemas de Comunicaciones para Emergencias y Localizaciones terrestres basados en HAPS	117
Gestão de Recursos em Serviços Fixos de Telecomunicações	117
Diseño de cifradores en bloque resistentes a ataques por texto conocido	117
Hacia un nuevo modelo de sistema de telecomunicación	118
Demodulador multimodo y banda ancha five-port para sistemas de comunicación wireless	119

Tratamiento de Audio, Voz e Imagen I, Aula 1.1

Parametrización del iris para identificación biométrica	129
Detección de Caras y Localización de Características Faciales para Reconocimiento Biométrico	129
Un nuevo método para la detección de caras basado en Integrales Difusas Comparativa de medidas estadísticas de similitud en registro de imagen multimodo	130
Georeferenciación de imágenes oceanográficas mediante descriptores de contornos	130

SESIÓN II, 17:15–19:00***Aplicaciones Biomédicas II, Aula 1.6***

Caracterización eléctrica de células sanguíneas	25
Alineamiento de mamografías mediante descriptores de contornos	26
Cuantificación del Grado de Disfonía de un Locutor usando un Conjunto Reducido de Medidas	26
Automatización de contornos activos para la extracción de núcleos en imágenes de citologías	27

Antenas II, Aula 1.10

Matriz de Dispersión Generalizada de una Agrupación Finita de Antenas .	29
Antena Compacta Multi-frecuencia de Parche Basada en Modos Regresivos	29
Diseño y prototipado de transmitarray para banda Ku	30
Diseño de arrays de ranuras en guía rectangular y cargadas con dipolos parásitos	30

Componentes y Circuitos Pasivos de Microondas II, Aula 1.7

Circuitos Equivalentes en Bandas Milimétricas	55
Una nueva técnica de diseño de filtros de microondas multicapa apantallados basada en redes neuronales	55
Solución en Serie para el Problema de Síntesis en Microondas basada en Teoría de Acoplo de Modo	55
Filtro con dos bandas de paso asimétricas y ceros de transmisión	56
Investigación sobre ecualización de fase en filtros transversales en tecnología planar	56

Comunicaciones Móviles y por Satélite II, Aula 1.9

Resolución de la ambigüedad en sistemas de navegación por satélite con el método MOCA	61
Stochastic Nonlinear Filtering for Enhanced Pseudorange Estimation in Galileo/GPS Receivers	62
Prototipo Software Radio de Receptor CFD-FED para seguimiento de Satélites	62
Diseño de un Receptor Digital para el canal HRPT del satélite Metop-A .	62

Educación: Nuevas tecnologías y herramientas II, Aula 1.11

Software didáctico de diseño de amplificadores de microondas	72
Herramienta de ayuda para la docencia de circuitos de radiofrecuencia . .	73
Herramienta Educativa para el análisis de antenas: uso del Método de los Momentos para el cálculo de parámetros de un Dipolo	73
Herramienta para la simulación de medida de antenas en cámara anecoica	73
Demodulador de FM basado en detección de cruces por cero	74

Metamateriales II, Aula 1.12

Verificación Experimental de las Características de un Amplificador Meta- Distribuido	94
Filtro compacto multicapa basado en estructuras EBG	94
Diseño de un filtro activo de doble banda usando estructuras CRLH . . .	95
Antena loop omnidireccional a partir de elementos cargados left-handed .	95
Estudio experimental de inserciones metálicas quirales en medios guiados	95
Avances en la generación de imágenes sub-lambda mediante la lente mag- netoinductiva	96

Tratamiento de Audio, Voz e Imagen II, Aula 1.1

Nuevo Regularizador para el Registro Variacional de Imágenes Médicas . .	131
Segmentación de secuencias de imágenes estéreo para el modelado de mús- culos artificiales	131
SVM para Estimación Eficiente de Densidades Conjuntas en Imágenes Médicas	131
Modelos de mezcla generalizados en separación ciega de voz mediante en- mascaramiento	132
Sonidos del Piano: Grabación, Caracterización en Frecuencia y Detección	132

Telemática I, Aula 1.8

Arquitectura para un sistema de monitorización Open Source	138
Criterio de selección de camino en redes ad hoc basado en la antigüedad de las rutas	138
Sistema de adaptación de contenido multimedia de alta definición	138

Jueves, 20 de Septiembre de 2007

SESIÓN III, 10:00–11:45

Antenas III, Aula 1.10

Antena microstrip de bajo coste para red de sensores en la banda ISM de 2,4GHz	31
Antenas Impresas tipo Yagi para Redes de Sensores Inalámbricas	31
Diseño de antenas multibanda para telefonía móvil mediante la manipulación del plano de masa	31
Diseño y estudio de Dispersión de Antenas Impresas Plano-Paralelas para comunicaciones UWB	32
Utilizando CORPS-BFN para Alimentar Sistemas de Antenas de Múltiples Haces	32

Componentes y Circuitos Activos de Microondas I, Aula 1.6

Extracción y Dependencia con la Polarización del Modelo de Pequeña Señal de Dispositivos HEMT de Enriquecimiento	43
Técnica de ecualización de la MAG en amplificadores de Microondas	43
Amplificador de Bajo Ruido MMIC en la Banda Ka a Temperatura Criogénica	44
Extracción y validación de un modelo no-lineal para un dispositivo HEMT de GaN	44
Concepción de Amplificadores de Potencia Microondas de Alto rendimiento	44
Amplificador MMIC de 2-6 GHz y 12.5 W en tecnología HEMT de GaN	45

Componentes y Circuitos Pasivos de Microondas III, Aula 1.7

Transición multimodal cpw-slotline compacta, de banda ancha	57
Análisis de topologías de anillos interferométricos para un reflectómetro six-port que mejore el ancho de banda	57
Dispositivos MEMS de RF con actuación electrotrémica fabricados en sustrato de baja resistividad	57
Diseño de Acopladores de 3 dB Tipo Riblet en Banda Ka	58
CAD de OMTs (Ortho-Mode Transducers) de Banda Ancha Basados en la Unión Boifot	58
Nueva herramienta para la síntesis de filtros en guía de onda para aplicaciones espaciales	58

Comunicaciones Móviles y por Satélite III, Aula 1.9

Análisis del desvanecimiento en frecuencia de un canal UWB con estadística Nakagami-m	63
Análisis de la probabilidad de error en sistemas MIMO con conformación de haz y estimación de canal imperfecta	63
Modulación adaptativa no ideal para MIMO con conformación de haz y combinación óptima	64
Impacto de la velocidad de los terminales en un sistema OFDMA adaptativo	64
Análisis de rendimiento de sistemas MIMO-SDM OFDM	65

Educación: Nuevas tecnologías y herramientas III, Aula 1.11

Módulo para la docencia de sistemas de espectro ensanchado	74
Desarrollo de herramientas y aplicaciones docentes en la planificación de sistemas de comunicaciones móviles	75
Herramienta software para el autoaprendizaje de la propagación de señales ópticas en medios guiados	75
Análisis y mejora de la red inalámbrica de la UC. Auditoria de seguridad e integración con la iniciativa EduRoam	75
Aplicación de un SIG al entorno virtual de aprendizaje de la UOC	76

Fotónica y Comunicaciones Ópticas I, Aula 1.12

Asignación de capacidad dinámica en redes ópticas de acceso WDM radio sobre fibra	86
Enlace óptico no guiado para sistemas domóticos EIB	86
Sistema THSS para comunicaciones ópticas no guiadas compatible con enlaces IrDA	86
Medidas de Propagación en Canales Ópticos no Guiados en Interiores	87
Aplicación del método de descomposición de Fourier al análisis de dispositivos fotónicos z-periódicos	87
Optimización de Redes Ópticas WRON con Tolerancia a Fallos	87
Probability of error analysis of Random Optical Codes for Optical Code-Division Multiple-Access	88

Nuevos Servicios, Seguridad en las Comunicaciones I, Aula SP

Modo de encriptación de paquetes para sistemas inalámbricos de baja complejidad	97
Nuevo sistema de autenticación y autorización Wi-Fi basado en localización en interiores para entornos seguros	97
Efectos del traspaso sobre la calidad subjetiva de voz en redes inalámbricas convergentes	98
Rendimiento de un Sistema WMAN basado en el estándar IEEE 802.16d sobre canales SUI aplicando técnicas de diversidad espacio-temporales	98
Sistema de posicionamiento basado en bluetooth con calibrado dinámico	98
Implementación de un sistema de televisión digital interactiva de alta definición	99

Sistemas de Comunicaciones II, Aula 1.8

Estimador ML modificado para el error en el instante de muestreo en sistemas multiportadora banda base	119
Predistorción Digital por Enjambre de Partículas en Amplificadores de Potencia para DVB-T	120
Análisis sobre la ecualización de canal en la cabecera de un Gap-Filler doméstico para DVB-T	120
Diseño y construcción de la etapa de RF de un modem de banda ancha para HF	120
Estudio de Prestaciones de Técnicas Multiportadoras para el Canal Ionosférico en la banda HF	121
Cabecera digital de alta fidelidad para mediciones de radio digital hasta 30MHz	121

Tratamiento de Audio, Voz e Imagen III, Aula 1.1

Reconstrucción de mezclas de imágenes contaminadas con ruido multiplicativo	133
Sistema de reconstrucción estéreo en tiempo real y su evaluación con ruido	133
Unión de imágenes reflectográficas basada en medidas de orden con aumento de intensidad y en selección de puntos por estructura	133
Estudio de Técnicas de Súper-Resolución de Imágenes	134
Contornos activos para reconstrucción tomográfica con compensación de movimiento	134

SESIÓN IV, 12:00–13:45***Antenas IV, Aula 1.10***

Optimización de perfil en monopolos para diseño de antenas UWB	33
Síntesis de diagramas de radiación utilizando grandes agrupaciones planas de antenas	33
Implementación y medidas de un array plano de haz monopolso para un sistema IFF	33
Reflectarray como subreflector de una antena gregoriana para aplicaciones de haz conformado	34
Antenas multifrecuencia basadas en parches rellenos de estructuras left-handed	34
Optimización de un sistema outdoor de medida de radares de gran envergadura	35
Efecto de la antena en sistemas MIMO WLAN: simulación, implementación y medidas	35

Componentes y Circuitos Activos de Microondas II, Aula 1.6

Procedimiento de Calibración para la Medida de Dispositivos a Temperaturas Criogénicas: Aplicación al Diseño de Amplificadores de Microondas	45
Estudio de la influencia de las librerías de RF en tecnología de SiGe: Aplicación en el diseño de LNA's para WLAN	45
Modelo basado en impedancia para la predicción de IM3 en amplificadores con memoria	46
Identificación de los kernels de un amplificador utilizando ráfagas cortas de RF	46
Técnicas de minimización de la potencia de OL en el diseño de mezcladores Schottky subarmónicos en bandas de submilimétricas	47
Amplificador de Banda Ultra-ancha (80kHz - 20GHz)	47
Estudio y Mejora de Modelos Dispersivos Avanzados Gran Señal para la Corriente Ids en Transistores GaAs MESFET y HEMT	47

Comunicaciones Móviles y por Satélite IV, Aula 1.9

Mejora de la Consistencia Espacial de la Asignación de Celdas a Unidades de Control de Paquetes en GERAN	65
Dimensionado contextual de sistemas de comunicaciones móviles entre vehículos	66
Análisis de prestaciones de transmisión de datos en una red operativa de tercera generación UMTS/HSDPA	66
Estimación a priori de la proporción de medidas NLOS presentes en sistemas de localización celulares	66
Teoría del encaminamiento en redes ad-hoc inalámbricas	67

Educación: Nuevas tecnologías y herramientas IV, Aula 1.11

Realidad aumentada aplicada a herramientas didácticas musicales	76
Formación en el Uso de las Tecnologías de Internet en el Centro de Visitantes 'Marjal de Gandía'	76
Herramienta virtual interactiva para la educación patrimonial	77
Requerimientos de una simulación en entornos no presenciales y asíncronos: implementación con Scilab y Matlab	77
Formación en el Uso de las Tecnologías en una Emisora de Radiodifusión Municipal	78
Enseñanza e-Colaborativa para la Creación de una Radio Local Universitaria	78

Fotónica y Comunicaciones Ópticas II, Aula 1.12

Diseño de cod/decodificadores eficientes basados en SSFBG para sistemas OCDMA	88
Sistema OCDMA con codificación espectral de fase para cuatro usuarios usando el Efecto Talbot	89
Nodo de conmutación de paquetes para internet óptica	89
Red de difracción optimizada para aplicaciones en redes de interferómetros Fabry-Perot	90
Control del periodo espectral de interferencias en tapers de fibras monomo- do	90
Optimización y Estudio de Tolerancias de Acopladores de Interferencia Multimodal en Silicon-on-Insulator	91

Procesado de Señal I, Aula 1.7

Modelo de simulación con el programa lima, de un mapa de ruido aplicado a la ciudad de Cuenca	100
Técnicas de clasificación de sonidos del hogar	100
Ultrasonic tomography in refraction media	101
Extensión de la SVM para regresión a tramos	101
Analysis of instantaneous phase rotation generated with cordic in I-Q mo- dulators	101

Radiación y Dispersión, Radiopropagación I, Aula SP

Medidas MIMO a 2.45GHz para diversas polarizaciones	110
Una solución híbrida UTD-PO para el análisis de la difracción múltiple en entornos urbanos sin visión directa por efecto de una montaña cilíndri- ca	110
Estudio experimental de la capacidad de un sistema MIMO en función de la frecuencia	110
Uso de técnicas de autentica diversidad de polarización para sistemas MIMO	111
Efecto de la polarización en la estimación de la DOA con múltiples antenas	111
Uso de la cámara de Reverberación para emulación de entornos no isotro- picos con desvanecimientos de tipo Rayleigh	112
Evaluación de la calidad subjetiva de la transmisión simulcast en canal único (SCS) de DRM y AM	112

Sistemas de Comunicaciones III, Aula 1.8

Sincronización en Frecuencia en un Sólo Paso para IEEE 802.11	122
Sincronización de tiempo para el estándar IEEE 802.11a	122
Caracterización del alcance y la potencia en redes de sensores inalámbricos	122
Diseño e Implementación de un Sistema de Comunicación Inalámbrico de bajo coste en la banda ICM 4	123
Nuevo esquema de modulación y arquitectura de recepción RAKE basada en correladores de seis puertos para DS-UWB	123

Tratamiento de Audio, Voz e Imagen IV, Aula 1.1

Análisis del comportamiento humano en visión artificial	134
Método para generación de información lateral multi-cámara para la codi- ficación distribuida de vídeo	135
Método de detección y segmentación de movimiento en tiempo real me- diante sustracción de fondo adaptativa	135
Algoritmo para la segmentación de imágenes de textura multicolor	136
Detector de publicidad para televisión digital	136
Coordinación por aprendizaje mediante localización basada en marcas de visión	136

Viernes, 21 de Septiembre de 2007**SESIÓN V, 10:00–11:45*****Compatibilidad Electromagnética y Efectos Ambientales I, Aula 1.12***

Niveles de radiaciones no ionizantes medidos en ambientes urbanos en las bandas de FM, telefonía celular y PCS	39
Valoración del cumplimiento de normativas de exposición humana a campos electromagnéticos a frecuencias subresonantes usando FDTD	39
Respuesta termorregulatoria ante un dipolo de media onda a 1800 MHz	40
Respuesta termorregulatoria a una onda plana a 900 MHz	40

Componentes y Circuitos Activos de Microondas III, Aula 1.6

Sintetizador de frecuencias de altas prestaciones	48
Oscilador microondas de bajo ruido de fase basado en defected-ground structures	48
Formulación Semianalítica para el Análisis de Estabilidad de las Soluciones Coexistentes en Sistemas de Osciladores Acoplados	48
Técnicas de Análisis No Lineal para el Diseño de Osciladores N-Push	49
Caracterización de la Conversión Vdd-AM y Vdd-PM en la Etapa de Modulación Clase-E de un Transmisor Polar	49
Implementación con procesadores digitales de señal de un predistorsionador capaz de compensar efectos de memoria en amplificadores de RF	49

Comunicaciones Móviles y por Satélite V, Aula 1.9

Análisis temporal del Hand Over ínter tecnología	67
Modelo de diagnosis automático para redes UMTS	68
Coordinación en una red celular de múltiples antenas para la mejora de la eficiencia espectral	68
Políticas de reparto de recursos radio móviles para tráfico heterogéneo	68

Electromagnetismo I, Aula 1.11

Análisis eficiente de estructuras guíaonda inductivas con dieléctricos pegados a las paredes mediante una nueva formulación integral de superficie	80
Mejora de la reconstrucción de corrientes mediante la matriz de extrapolación 2D	80
Efecto de las pérdidas sobre las componentes de la corriente en líneas de transmisión impresas	81
Formulación Espacial de la Función de Green en Cavidades de Geometría Arbitraria	81
Un nuevo método para el cálculo eficiente de la función de Green 2D en problemas periódicos 1D y 2D	82
Eliminación del fenómeno de Gibbs en la resolución de problemas electromagnéticos	82
Estudio riguroso de la excitación de una línea microtira mediante un cable coaxial	82

Procesado de Señal II, Aula 1.7

Robust precoding for multiuser MISO systems with limited-feedback channels	102
Algoritmo de equalización para un receptor DRM	102
Añadiendo diversidad frecuencial en sistemas OFDM mediante Odd-DFT	103
Igualación de canales MIMO de orden desconocido	103
Estabilización del RSSI en una red de sensores Bluetooth usando múltiples antenas	103

Radar I, Aula 1.1

Radar portátil de alta resolución en milimétricas	107
Estimación de la Dinámica de Vehículos en Escenarios de Vigilancia de Tráfico basada en Radares de Alta Resolución	107
Diseño de un SAR en milimétricas embarcable en UAVs	107
Esquemas para radares FM-CW Polarimétricos con una Única Antena	108

Radiación y Dispersión, Radiopropagación II, Aula 1.10

A 5GHz survey of the Galactic Polarized Emission	112
C-Band Polarimetry using a full digital correlator	113
Detector digital para balizas de satélite: Desarrollos recientes	113
Métodos de onda completa para localización RF cooperativa	114
Herramienta de planificación WiMAX en sistemas de información geográfica	114

Sistemas de Comunicaciones IV, Aula 1.8

Generador de señal de barrido programable usando el Sintetizador Digital de Frecuencia AD9852 de Analog Devices	123
Seguimiento de Múltiples Objetivos Mediante Redes de Sensores Inalámbricos	124
Implementación de un bus de comunicaciones en FPGA	124
Minimización del consumo de energía en redes inalámbricas locales: Algoritmos de enrutamiento	125
Diseño de un transceptor mimo 2x2 para WLAN basado en software radio	125
Servidor web embebido basado en FPGA para monitorización y control remoto de sistemas de instrumentación	125

SESIÓN VI, 12:00–13:45**Antenas V, Aula 1.9**

Desarrollo de una antena para sistema portátil de comunicaciones por satélite geostacionario en banda X	36
Radiador Interferente a Frecuencia WLAN	36
Antena piramidal adaptativa de arrays planos para comunicaciones por satélite	37
Sistemas adaptados de medida para metrología de antenas	37
Comparación de técnicas para el establecimiento de la ganancia en las instalaciones de la universidad técnica de copenhague (DTU-ESA facility)	38

Compatibilidad Electromagnética y Efectos Ambientales II, Aula 1.12

Análisis Multimodal de Pistas de Guarda	41
Efecto de las interferencias de aerogeneradores en TV	41
Método de medida mejorado de la impedancia de entrada de equipos electrónicos	42
Variabilidad espacial del campo eléctrico en un recinto próximo a una estación base GSM	42

Componentes y Circuitos Activos de Microondas IV, Aula 1.6

Análisis y síntesis de un circuito con resonancia estocástica	50
Conjugador de Fase sobre una Antena Sintonizable en Frecuencia para Agrupaciones Retrodirectivas Full-duplex	50
Diseño de filtros compactos basados en resonadores acoplados con ventanas en el plano de masa y conductores flotantes	51
Diseño y caracterización de amplificadores de potencia en las bandas C, X y Ku	51
Antena conjugadora de fase a FET de doble puerta con capacidad de modulación ASK	52
Efecto de la no linealidad de los detectores de potencia en un receptor de seis puertos	52

Electromagnetismo II, Aula 1.11

Elementos Finitos híbridos vectoriales-escalares para mallas de triángulos curvos aplicados al estudio de resonancias electromagnéticas	83
Convergencia de un Método de Elementos Finitos iterativo para Problemas Abiertos	83
Comparativa entre el Método Rápido de los Multipolos (FMM) y el Algoritmo de Aproximación Cruzada Adaptativa (ACA)	83
Un método eficiente de interpolación en el dominio espacial para el análisis de dispositivos de microondas encapsulado	84
Cargas superficiales y circuitos	84
Comparación entre PML y FEM Iterativo para el Análisis de Problemas Abiertos Mediante Adaptabilidad hp Automática	84
Una aproximación numérica en el dominio del tiempo al comportamiento de medios quirales realizados en circuito impreso	85

Procesado de Señal III, Aula 1.7

Arquitectura Paralelo sobre FPGA para el Cálculo de la Transformada de Walsh-Hadamard	104
Modelado de enlaces PLC sobre red de alimentación de balizas en aeropuertos	104
Implementación hardware de una red neuronal	105
Arquitecturas Neuronales Multi-Tarea para Clasificación de Vectores de Entrada Incompletos	105
Estimación de funciones no lineales en mezclas post-no lineales	106

Radar II, Aula 1.1

Medida del perfil de velocidad de un líquido en un tubo de sección circular mediante un radar láser	108
Herramienta de diseño de sistemas radar de imagen con array de plano focal	108
Caracterización Estadística en Amplitud de Datos Experimentales de Clutter de Mar	109
Caracterización Estadística Coherente de Datos Experimentales de Clutter de Mar	109

Radiación y Dispersión, Radiopropagación III, Aula 1.10

Herramienta software para el análisis de la influencia de aerogeneradores en los servicios de telecomunicaciones	114
Estudio de propagación del campo eléctrico al atravesar un parque eólico	115
Análisis de la influencia de los parques eólicos en la transmisión de señales de radiofrecuencia	115
Método numérico basado en la combinación CBFM/MLFMA para el análisis de problemas electromagnéticos eléctricamente grandes	115
Códigos FMM escalables en arquitecturas mixtas	116
Consideraciones sobre el diseño de receptores sectorizados para enlaces ópticos no guiados en interiores	116

Sistemas de Comunicaciones V, Aula 1.8

Comparación de Técnicas de Codificación de Red y Encaminamiento para Redes de Multidifusión	126
Implementación de un Sistema GSM-R para Comunicaciones de Voz y Datos	126
Análisis de la Viabilidad Técnica de la Extensión del Servicio de Banda Ancha mediante una Red WiMAX-PLC	127
Capacidad de UMTS en comunicaciones aeronáuticas: el proyecto STAR	127
Combinación de redes de acceso Satélite-WiMAX para la provisión de servicios 'triple play' en entornos rurales	128
RFID for Location Proposes: An approach using the Intermodulation Distortion	128

U R S I 2 0 0 7

XXII Simposium Nacional de la Unión Científica Internacional de Radio

Universidad de La Laguna - Tenerife

19 - 21 Septiembre

ULL

Universidad
de La Laguna



Aplicaciones Biomédicas I

SESIÓN I, Miércoles 19, 15:15–17:00 h

Aula 1.6

Red de Sensores Inalámbricos para Sistemas de Goteo Intravenoso

Paul Bustamante Merino, Unai Bilbao Cabezas, Nagore Guarretxena San Damián, Gonzalo Solas Zubiaurre 

Hoy en día, el uso de tecnologías inalámbricas aporta un gran beneficio a la sociedad. En este artículo se presenta una red de sensores inalámbricos para Sistemas de Goteo Intravenoso con la que se puede determinar el momento de finalización del líquido que se les suministra a los pacientes en hospitales, así como detectar obstrucciones en el catéter. De esta forma, la atención en centros sanitarios es más eficiente e inmediata, ya que la observación del estado del recipiente no necesitará supervisión humana. El trabajo presentado en este artículo todavía se está desarrollando dentro del marco de proyectos INTEK concedidos por el Gobierno Vasco, en cooperación con la empresa Atica Innovation.

Lectores Móviles de RFID y sus aplicaciones sanitarias

Manuel Fernández Carmona, Cristina Urdiales García, Francisco Sandoval Hernández 

En el presente documento realizaremos un análisis del uso de tecnologías RFID en el campo de la salud, donde ha demostrado ser una herramienta imprescindible, que ha transformado la gestión de los hospitales tal y como la entendemos hoy día. Nuestra búsqueda está centrada en soluciones reales y casos de estudio fructíferos, principalmente de aplicaciones de seguimiento y localización. En cada sección, damos primero una descripción de la necesidad a cubrir, las alternativas y la solución general a la que se llega. Tras ello, comentamos varias implementaciones comerciales ya disponibles en el mercado. Como contraste se presentan alternativas comerciales a los sistemas RFID en la sección VII, en lo que se refiere a seguimiento y localización en aplicaciones sanitarias. Pero primero, mostraremos algunos de los últimos lectores integrados de RFID, que determinarán qué podemos y qué no podemos hacer.

Control compartido a nivel reactivo basado en eficiencia

Cristina Urdiales García, Alberto Poncela, Francesco Galluppi, Marta Olivetti, Francisco Sandoval Hernández 

Autonomous robots are capable of navigating on their own. Shared control approaches, however, allow humans to influence navigation. This is typically executed either by overriding the human or the robot control at some specific situations. In this paper, we propose a method to allow cooperation between humans and robots at each point of any given trajectory, so that both have some weight in the emergent behaviour of the mobile. This is achieved by evaluating their efficiencies at each time instant and combining their commands into a single order. In order to achieve a seamless combination, this procedure is integrated into a bottom-up architecture via a reactive layer. The system is meant to be used in wheelchair control for people with disabilities. Thus far, we have tested the proposed method using a Pioneer robot and several volunteers and results have been satisfactory both from a quantitative and qualitative point of

view.

Cálculo del SAR en el Cerebro de Animales Pequeños Expuestos a la Radiación de un Sistema Experimental GSM. Efectos Biológicos

Elena López Martín, Julio Claudio Brégains, Ana Trastoy Ríos, Francisco Javier Jorge Barreiro, José Luis Sebastián Franco, Eduardo Moreno Piquero, Francisco José Ares Pena 

To investigate possible biological effects of exposure to electromagnetic (EM) fields -at frequencies of Global System for Mobile communication (GSM)- on the Central Nervous System (SNC), an exposure setup for in vivo experiments is presented. The setup consists of a metallic cage housing a methacrylate device for immobilisation of the animal and two antennas for transmission and reception, respectively. The main advantage of this setup is that the power absorbed by the animal can be directly measured through the external associated microwave circuitry. Such a subsystem is also used to control any possible spurious signal inside the enclosure and the power applied to the animal. The 1g averaged peak SAR and mean SAR values in the brain, and whole-body, of a rat are estimated from experimental power values and with the aid of a commercial FDTD application, by using a numerical rat phantom. The influence of the positioning of the rat is also considered in this study. With this setup, it was possible to observe the effects of GSM in the behaviour and neuronal activity on the brain animals, which showed certain acute influence on the cerebral activity.

Aplicaciones Biomédicas II

SESIÓN II, Miércoles 19, 17:15–19:00 h

Aula 1.6

Caracterización eléctrica de células sanguíneas

Sagrario Muñoz San Martín, José Luis Sebastián Franco, Miguel Sancho Ruiz, Jose Miguel Miranda Pantoja 

In this paper, we calculate the induced transmembrane potential and the polarizability of erythrocytes, platelets and lymphocytes T cells exposed to a linearly polarized electromagnetic plane wave of frequency 1800 MHz. For this purpose, we have developed accurate geometrical cell models and we have used a FE technique with adaptive meshing. The results show that the value of the induced voltage on the erythrocyte cell is higher than the one obtained for the rest of cell geometries studied. The morphological characteristics of the erythrocyte such as the geometry or the membrane thickness and its electric properties are shown to play a fundamental role on the values of the transmembrane potential and the polarizability.

Alineamiento de mamografías mediante descriptores de contornos

Ramon Reig Bolaño, Josep Junvanteny Sánchez, Vicenç Parisi Baradad, Pere Martí-Puig 

El alineamiento espacial de mamografías es un paso esencial para aumentar la eficacia de todos los programas de detección precoz del cáncer de mama en mujeres asintomáticas. Las nuevas técnicas basadas en la fusión de los datos de diversas tomas espaciales, o en seguimiento de series, así como el análisis de datos multimodales, requieren el registro exacto de los datos: forzando la alineación espacial de imágenes heterogéneas. En este trabajo nos centraremos en una nueva técnica para el registro bilateral automático de imágenes mamográficas. Sin embargo la misma técnica es también útil para el análisis de secuencias temporales de una misma paciente. El aspecto entre mamografías puede variar considerablemente, debido a diferencias en la compresión y la colocación del pecho, diferencias en las técnicas de la proyección de imagen o bien la propia variabilidad entre las mamas de una misma paciente, cuando se realiza un análisis bilateral. El registro de dos mamografías es un proceso delicado, ya que no hay puntos claros de referencia excepto en imágenes donde aparezca el pezón. En nuestro procedimiento se detecta el contorno de la piel, se describe el contorno con un código de cadena, y se hace un análisis basado en la correlación de los descriptores de los contornos en el dominio wavelet. Finalmente se aplica una transformación global afín.

Cuantificación del Grado de Disfonía de un Locutor usando un Conjunto Reducido de Medidas

Jesús B. Alonso Hernández, Carlos M. Travieso González, Miguel A. Ferrer Ballester, José de León y de Juan 

En lo que respecta a la evaluación del sistema fonador, las técnicas basadas en métodos de inspección visual directa son las técnicas que permiten obtener la mejor valoración del estado del sistema fonador de un locutor, sin embargo, estas técnicas presenta ciertos inconvenientes como el hecho de tratarse de técnicas invasivas, con la correspondiente incomodidad para el locutor que se preste a la evaluación, o el hecho de que este tipo de pruebas han de ser realizadas por profesionales del ámbito médico especializado.

En este trabajo se propone un procedimiento para evaluar el grado de disfonía de un locutor a partir de una grabación de audio. Este procedimiento, consiste en evaluar cuatro características de la señal de voz: la estabilidad, la riqueza espectral, la presencia de ruido y su comportamiento no lineal. Además, se han identificado las medidas de calidad de la voz que mejor cuantifican a cada uno de estas características de la voz en la tarea de evaluar el grado de disfonía.

Automatización de contornos activos para la extracción de núcleos en imágenes de citologías

Silvia Alayón Miranda, Jorge Yanes García



La tarea de segmentar y extraer núcleos celulares en imágenes de citologías es un problema clásico en el análisis de imágenes médicas. Una segmentación y extracción de núcleos automática puede acelerar y mejorar la calidad del diagnóstico final de la enfermedad. Hoy en día se han propuesto muchos métodos de extracción para esta tarea médica, pero la mayoría de ellos requieren la intervención del usuario para ofrecer resultados aceptables. En este trabajo se presenta un método de extracción totalmente automático basado en la automatización de una técnica paramétrica muy conocida: el modelo de contornos activos.

Antenas I

SESIÓN I, Miércoles 19, 15:15–17:00 h

Aula 1.10

Diseño de una meta-superficie plana basada en dipolos y barras para aplicaciones de antenas

Elena Saenz, Ramón Gonzalo, Iñigo Ederra, Peter de Maagt

En este trabajo se presentan las propiedades de transmisión y radiación de una meta-superficie plana para aplicaciones de antenas. Dicha meta-superficie está formada por tres capas dieléctricas paralelas; la primera y tercera contienen parejas de dipolos y la segunda barras continuas. Comparado con la típica configuración formada por arrays de barras y Split Ring Resonators (SRR) la estructura propuesta es mucho más plana y fácil de construir. La principal idea de funcionamiento de esta meta-superficie es la excitación de resonancias en fase de las celdas unitarias que forman el superestrato, consiguiendo así una iluminación uniforme. Al colocar la meta-superficie como superestrato de una antena plana, dada la iluminación uniforme de la misma, aumenta el área de la apertura radiante y por tanto la directividad. Puesto que las corrientes inducidas en los dipolos están en fase con la antena radiante, el superestrato se puede colocar muy próximo a la antena sin perder eficiencia de radiación.

Diseño de reflectarray reconfigurable basado en cristales líquidos

Jose A. Encinar, Yusof Ismail, Wenfei Hu, Robert Cahill

En el presente trabajo se describe el proceso de diseño de una antena tipo reflectarray basada en cristales líquidos, que permite reconfigurar el haz de un diagrama suma a un diagrama diferencia (con un nulo en dirección del máximo en el diagrama suma). Para realizar el control del haz, se utiliza un sustrato de cristal líquido, en el que se varía la constante dieléctrica mediante la aplicación de una tensión externa. Puesto que el margen de variación de la fase con la tensión de control es inferior a los 360° , requeridos para producir el enfoque y la reconfiguración total del haz, en el proceso de diseño se ha utilizado el ajuste de las dimensiones de los parches para enfocar el haz y la tensión de control para conseguir la reconfiguración del haz. Se ha realizado un demostrador a 10 GHz.

Reflectarray de banda ancha basado en líneas de retardo acopladas por apertura

Eduardo Carrasco, Jose A. Encinar Garcinuño, Mariano Barba

Las antenas reflectarray combinan las ventajas principales de los reflectores parabólicos y los arrays planos. Sin embargo, para reflectarrays de grandes dimensiones, como el caso de las aplicaciones espaciales, el ancho de banda de la antena está limitado por la diferencia de retardo espacial entre las distintas trayectorias que sigue la onda desde el alimentador hasta cada elemento del array. Este inconveniente puede compensarse utilizando retardo tipo TTD (true-time delay) donde los valores de fase necesarios en cada elemento para colimar el haz no están restringidos a un ciclo de 360° . En esta comunicación se presentan dos diseños de reflectarray: el primero con distribución de fase truncada y el segundo con distribución de fase sin limitar o TTD.

En ambos casos se usan elementos radiantes, previamente medidos con la técnica del simulador en guía de onda, constituidos por parches acoplados por apertura a líneas de retardo. El diseño y análisis se realiza mediante una técnica de onda completa basada en el Método de Momentos, considerando los ángulos de incidencia reales de la onda, la pérdidas dieléctricas y el acoplo mutuo, asumiendo entorno periódico. Se demuestra que, para el reflectarray diseñado con TTD, el ancho de banda aumenta sustancialmente.

Diseño de un array log-periódico de dipolos de banda ancha (LPB-DA)

Sebastián Catolfi-Salvoni, Vicente González Posadas, Carlos Martín, Daniel Segovia Vargas 

Dipoles are narrowband antennas that don't work so well outside its resonance frequency, but are so simple structured what makes them easy to integrate in larger structures, such as log-periodic arrays (LPDA). These kinds of arrays have a very wide band and an endfire radiation pattern. The objective of this paper is to show that combining log-periodic structures with broadband dipoles (rhombic dipole in this case) are possible to achieve radiators with an impedance ratio near larger than 10:1 and radiation pattern ratio higher than 5:1.

Antenas II

SESIÓN II, Miércoles 19, 17:15–19:00 h

Aula 1.10

Matriz de Dispersión Generalizada de una Agrupación Finita de Antenas

Jesús Rubio Ruiz, Miguel A. González de Aza, Juan Zapata Ferrer 

En este trabajo se revisará la formulación de la Matriz de Dispersión Generalizada de una Agrupación Finita, que hemos propuesto en un trabajo reciente, así como su interpretación. A continuación se mostrarán algunas de las aplicaciones de dicha formulación que se han presentado en los últimos años sobre agrupaciones en plano infinito. Finalmente se tratará el estudio de agrupaciones de bocinas como nueva aplicación de dicha formulación.

Antena Compacta Multi-frecuencia de Parche Basada en Modos Regresivos

Oscar Quevedo Teruel, Eva Rajo Iglesias 

Una novedosa antena de parche ha sido propuesta en este artículo. La antena está basada en modos CRLH ('composite right/left handed'), y permite múltiples frecuencias de trabajo. A modo de ejemplo, dos diseños con diferentes modos de funcionamiento son mostrados en este artículo. El primero hace uso de un modo TM₁₁ con su réplica, y el segundo usa un modo TM₁₁ con la réplica de un modo TM₂₁. Las ventajas principales de este diseño residen en su tamaño compacto y la independencia entre

los parámetros que establecen la frecuencia de un modo y su réplica.

Diseño y prototipado de transmitarray para banda Ku

Pablo Padilla de la Torre, Manuel Sierra Castañer



El objetivo del presente trabajo es el de diseñar y construir una estructura Transmitarray. El fundamento de estos dispositivos es fácil de entender: en uno de los arrays incide una onda con determinado frente de onda, se procesa de algún modo (se varía patrón de radiación, amplificación, etc.) y se retransmite. Se puede distinguir entre lentes activas y pasivas, en el caso de incluir circuitería que requiera alimentación o no. Centramos nuestros esfuerzos en el diseño y prototipado de una lente pasiva como paso previo al desarrollo de lente activas.

Con este tipo de lentes pasivas, al situarlas delante de una antena, se podrán obtener dos ventajas fundamentales: -corregir el error de fase de la antena. -configurar un nuevo diagrama de radiación. Todo ello manipulando la parte intermedia de la estructura, es decir, la circuitería existente.

Se ha tomado una bocina para 12 GHz, de la que conocemos su error de fase relativo al centro de la bocina, como referencia para nuestra lente. En este trabajo de investigación se han analizado, diseñado, simulado, prototipado y medido estructuras de tipo transmitarray. En el artículo se presentan las medidas en cámara anecoica para dos prototipos distintos (diferentes diagramas de radiación).

Diseño de arrays de ranuras en guía rectangular y cargadas con dipolos parásitos

David González Ovejero, José Ignacio Herranz Herruzo, Alejandro Valero Nogueira, Juan Vicente Balbastre Tejedor



En este trabajo se describe el proceso de diseño de una agrupación de ranuras longitudinales en guía rectangular cargadas con dipolos parásitos. El objetivo es conseguir polarización circular a frecuencias de la banda de milimétricas. Además, la agrupación se desea proteger de agentes atmosféricos con un radomo multicapa. El modelado del problema se ha llevado a cabo mediante funciones de Green especializadas, tanto para la región multicapa como para la guía rectangular, y mediante la aplicación del Método de los Momentos. En lo que respecta al proceso de diseño empleado, se basa en el método de la autoadmitancia equivalente. Con este artículo se pretende demostrar que dicho procedimiento de diseño de arrays en guía rectangular es eficaz incluso en situaciones muy adversas desde el punto de vista de los acoplos mutuos, como es el caso de la presencia de gruesos radomos. También se hace patente la importancia de disponer de un modelo riguroso basado en el uso de funciones de Green específicas para abordar un problema de estas dimensiones con un coste computacional razonable.

Antenas III

SESIÓN III, Jueves 20, 10:00–11:45 h

Aula 1.10

Antena microstrip de bajo coste para red de sensores en la banda ISM de 2,4GHz

Pere Martí-Puig, Ramon Reig-Bolano



El diseño propuesto surge como una alternativa a una antena tipo parche. La estructura que proponemos deriva de un monopolo doblado dentro de una ranura. El trabajo es parte de un proyecto en el campo de las redes de sensores con tecnología de Cypress. El chipset de RF utilizado es el CYWUSB6934. Las especificaciones de diseño de la antena impresa buscan el bajo coste, elevada eficiencia y una impedancia de entrada de 50 ohmios. Estas antenas van a trabajar con transmisores-receptores, también del bajo coste, con entrada-salida de RF en la banda de interés. La banda de frecuencias de operación de los dispositivos está dentro de la banda ISM de 2,4GHz.

Antenas Impresas tipo Yagi para Redes de Sensores Inalámbricas

Ernesto Ávila Navarro, José Manuel Blanes Martínez, José Antonio Carrasco Hernández, Candid Reig Escrivá



En este artículo se presentan dos topologías de antena impresa, basadas en la conocida antena Yagi-Uda, para aplicaciones de redes de sensado inalámbricas en banda ISM. La principal diferencia entre ambas es la implementación del dipolo impreso alimentado, ya sea en una sola cara del sustrato (antena Un-YPA) o en las dos caras del sustrato (antena Bi-YPA). El diseño de ambas antenas se realiza mediante simulaciones con un código propio, basado en el algoritmo FDTD, optimizando al mismo tiempo tanto el ancho de banda como la directividad. Finalmente, se han fabricado y medido varios prototipos de las dos antenas con distinto número de elementos directores, demostrando la validez de las simulaciones y la posibilidad de utilización de estas antenas para aumentar la distancia de comunicación en redes inalámbricas

Diseño de antenas multibanda para telefonía móvil mediante la manipulación del plano de masa

Cristina Picher, Jaume Anguera



Esta investigación trata sobre un diseño de antenas para telefonía móvil basado en la manipulación del plano de masa con el objetivo de diseñar una antena multibanda. En este estudio, se trabaja con antenas internas, y se ha querido enfocar la investigación desde otro ángulo. Muchos de los posibles análisis de antenas ya se han realizado, por eso se ha creído interesante investigar sobre el plano de masa de la antena. Es decir, se ha querido dar inteligencia al plano de masa en vez de a la antena. Se han realizado diferentes simulaciones con el programa IE3D para entender el comportamiento de esta técnica, y de esta forma, poder evolucionar y encontrar una antena que satisfaga las necesidades deseadas. También incluye la implementación de unos prototipos, construidos y ajustados en el Laboratorio de la empresa Fractus, SA., donde se han llevado a cabo diferentes medidas. Se ha realizado el estudio de adaptación, los diagramas de radiación y finalmente, la eficiencia de antena.

En un principio se parte de una antena de doble banda y gracias a las técnicas relacionadas con el plano de masa, se ha podido obtener una antena cuatribanda muy adecuada para los teléfonos de última generación.

Diseño y estudio de Dispersión de Antenas Impresas Plano-Paralelas para comunicaciones UWB

Pedro Luis Carro Ceballos, Jesús de Mingo Sanz



Desde que la Federal Communications Commission (FCC) aprobó las normas para el uso comercial de aplicación UWB, las antenas para estos sistemas han constituido un campo de intensa investigación. Antenas como monopolos y dipolos impresos con plano de masa han sido el centro de atención frente a estructuras como la antena Vivaldi. En este artículo se analizan un conjunto de antenas diferentes alimentadas en guía biplaca, tanto desde el punto de vista de pérdidas de retorno como de dispersión. Los parámetros geométricos se calculan mediante optimización genética y Zeland IE3D para cumplir el ancho de banda UWB (3.1 GHz-10.6 GHz). Los diseños se validan experimentalmente, y además, se analiza la dispersión introducida en las formas de onda transmitidas por las antenas mediante las funciones de transferencia obtenidas experimentalmente y el Factor de Fidelidad.

Utilizando CORPS-BFN para Alimentar Sistemas de Antenas de Múltiples Haces

Diego Betancourt Quiñones, Carlos Del Río Bocio



This paper present an application of the Coherently Radiating Periodic Structures -CORPS on the design of a Beam Forming Network -BFN. The Named CORPS-BFN is a novel feeding network with special behaviour characteristics that allows several improvements compared with classical feeding networks, such as, the reduction of necessary electronic to control a phased array and the possibility to have several beams very close to each other. In this paper, an analytical comparison of CORPS-BFN with both a Horn Antenna Array and a uniformly field distribution antenna will be analyzed. This study shows how applying this technology to a Multibeam antenna system the area necessary to radiate 7 independent beams can be drastically reduced.

Antenas IV

SESIÓN IV, Jueves 20, 12:00–13:45 h

Aula 1.10

Optimización de perfil en monopolos para diseño de antenas UWB*José Martínez-Fernández, José María Gil Gil, Juan Zapata Ferrer*

Se presenta una técnica que combina un algoritmo de optimización global como Simulated Annealing con el método de los elementos finitos 3-D, una formulación eficiente del mismo y expansión de campo en modos esféricos para llevar a cabo optimizaciones sobre la forma de antenas de tipo monopolo con simetría de revolución.

Se presentan además los resultados obtenidos al aplicar la técnica a la optimización de una antena monopolo UWB con las menores pérdidas de retorno posibles en la banda de frecuencias definida entre 2-11GHz. Pérdidas de retorno menores de 24dB se obtuvieron en la fase de simulación con plano infinito de masa, lo que llevó a la construcción de un prototipo con un plano finito. Las medidas realizadas sobre este prototipo reflejan que las pérdidas de retorno se mantienen por debajo de 20dB en toda la banda de frecuencias. Para comparar resultados se volvió a simular, teniendo en cuenta el plano de masa finito y se comprobó que la correspondencia entre simulación y medidas es excelente, resultado que valida el método presentado.

Síntesis de diagramas de radiación utilizando grandes agrupaciones planas de antenas*Javier Fondevila Gómez, Juan Antonio Rodríguez González, Eduardo Moreno Piquero, Giorgio Franceschetti, Francisco José Ares Pena*

En este artículo, se muestra como la combinación entre los métodos de Orchard-Elliott-Stern y Woodward-Lawson permite la síntesis de patrones de radiación, con nivel de lóbulos laterales y rizado controlados, utilizando agrupaciones de antenas de grandes dimensiones, sin tener que recurrir a métodos de optimización global que presentan un alto coste computacional. Esta técnica híbrida se ha aplicado a la síntesis de una huella con cobertura Europea, usando una agrupación plana de 976 parches circulares con polarización lineal operando a una frecuencia de 13.5 GHz (Banda Ku).

Implementación y medidas de un array plano de haz monopolso para un sistema IFF*Saray Sánchez Sevilleja, Cesar Domínguez Grano de Oro, José Luis Masa Campos, Manuel Sierra Pérez*

En este artículo se presenta la implementación y medidas de un array plano de haz monopolso para un sistema de identificación de señales que trabaja a la frecuencia central de 1.06GHz, con un ancho de banda de 80MHz. El sistema presenta una cobertura de +/- 50° en el plano horizontal y un valor máximo de ganancia de 20.8 dB. La estructura se basa en una configuración multicapa con doble parche apilado alimentado por sonda coaxial. El sistema de antena diseñado se compone de 18 elementos radiantes divididos en 6 columnas con 3 elementos cada una. Cada columna será conectada a un desfaseador que generará el apuntamiento en el plano horizontal de la antena y todas las columnas serán alimentadas por una red híbrida que gene-

rará el diagrama monopolso. Se han realizado medidas de la antena completa con resultados satisfactorios y se han usado materiales de bajo coste que hacen atractivo este sistema.

Reflectarray como subreflector de una antena gregoriana para aplicaciones de haz conformado

Manuel Arrebola Baena, Leandro de Haro Ariet, Jose A. Encinar Garcinuño, Luis Fernando de la Fuente López 

En esta contribución, se estudia un reflectarray en una configuración de doble reflector para aplicaciones de haz conformado. En particular, se ha elegido la configuración reflectarray - reflector principal parabólico porque presenta una serie de ventajas como son el ancho de banda, la capacidad para reconfigurar el haz o la facilidad de fabricación de un reflectarray pequeño. El conformado del haz se consigue a partir del cálculo de un reflectarray equivalente a un subreflector conformado. Con el fin de analizar la estructura, se ha desarrollado una técnica modular de tal manera que con cada elemento que forma la antena se emplea la técnica más apropiada: simulación o medida de la bocina, el Método de los Momentos (MoM) para el reflectarray y Óptica Física (PO) para el reflector principal. La técnica se ha aplicado a dos casos: un haz pincel enfocado y un haz conformado con requisitos de aplicación DBS (Direct Broadcast Satellite).

Antenas multifrecuencia basadas en parches rellenos de estructuras left-handed

Francisco Javier Herraiz Martínez, Vicente González Posadas, Daniel Segovia Vargas 

En esta contribución se presentan las antenas de parche rellenas de estructuras metamateriales (Left-Handed). Empleando este tipo de antenas se consigue multifrecuencia. Para ello, en primer lugar, se propone un modelo de línea de transmisión equivalente de las antenas. Dicho modelo nos permite comprobar que las antenas propuestas presentan dos modos dipolares (similares al modo fundamental de un parche convencional) y un modo monopolar (similar al modo fundamental de un parche cortocircuitado) situado entre los dos dipolares. La distintas frecuencias de resonancia se pueden fijar arbitrariamente a partir de un correcto diseño del parche y la estructura Left-Handed que lo rellena. Para corroborar los resultados teóricos se han diseñado, fabricado y medido dos prototipos. El primero de ellos funciona simultáneamente en las bandas de GSM, Galileo y UMTS, mediante el empleo de los modos dipolares y el modo monopolar. El ratio entre las frecuencias de los dos modos dipolares es 2.04. Este valor se reduce considerablemente en el segundo prototipo, que funciona en las bandas de GSM 1800 y UMTS, consiguiendo un ratio entre frecuencias de únicamente 1.21.

Optimización de un sistema outdoor de medida de radares de gran envergadura

Fernando Martín Jiménez, Sara Burgos Martínez, Manuel Sierra Castañer, Carlos Vicente Pou, José Luis Besada Sanmartín, J.L. Fernández Jambrina 

Se ha diseñado y construido un sistema outdoor de medida de grandes radares. Consiste en un sistema cercano cilíndrico, con una torre de 17 metros por donde se desplaza una sonda para la adquisición vertical, mientras que se aprovecha el propio giro del radar para la medida angular. Como todo sistema en exterior se halla sometido a las inclemencias meteorológicas, cuyo efecto es de vital importancia en la linealidad del eje vertical (viento) y en las variaciones de de fase de los cables (temperatura). Para solucionar estos problemas se han implementado dos algoritmos. El primero consiste en un bucle láser realimentado que controla una mesa xy motorizada, y que es capaz de corregir el error de posicionado por viento dejándolo en valores menores de +/- 1mm. Para el segundo se ha ideado una corrección basada en la repetición equiespaciadas de medidas de campo y temperatura sobre un mismo punto de referencia a lo la medida; a partir de las cuales se obtienen unos coeficientes de corrección que se aplican al campo medido, solucionando las derivas técnicas habidas en los cables. Por último se ha ideado una temporización que permite optimizar el tiempo de medida de radares monopulso.

Efecto de la antena en sistemas MIMO WLAN: simulación, implementación y medidas

Carlos Gómez Calero, Jaime Calvo Tiemblo, Luis González Díaz, Laura García García, Jonathan Mora Cuevas, Ramón Martínez Rodríguez-Osorio, Leandro de Haro Ariet 

Los sistemas inalámbricos con múltiples antenas en transmisión y recepción han suscitado gran interés en los últimos años. Esta tecnología se conoce como MIMO (Multiple-Input Multiple-Output), mediante la cual se ha demostrado un aumento en la tasa binaria, con lo que se ha propuesto para los nuevos sistemas de comunicaciones móviles como son WLAN (802.11n), UMTS, incluso para 4G, junto con la técnica OFDM. Las prestaciones logradas con los sistemas MIMO dependen de factores tales como el canal de propagación, los algoritmos de procesado espacio-temporales y el número y características del array de antenas. En este artículo se ha estudiado el efecto que introduce la antena en los sistemas MIMO y las prestaciones en término de capacidad obtenidas, desde el punto de vista de la antena propiamente dicho, desde el punto de vista del canal y teniendo en cuenta los algoritmos de procesado. Así pues, en primer lugar se han diseñado e implementado varios tipos de array de antenas teniendo en cuenta el número de elementos, la polarización y el espaciado entre ellos para evaluar cómo influyen en las prestaciones del sistema. Después, se ha realizado un simulador de códigos espacio-temporales para incluir el efecto de la antena mediante simulación de los códigos con un determinado modelo de canal espacial, incluyendo diagramas de radiación, posición del array de antenas y parámetros S. Y, finalmente, se ha diseñado e implementado un prototipo real de sistema MIMO 4x4, con sus respectivas etapas de procesado de señal y radiofrecuencia, para poder

realizar medidas en diferentes entornos variando el tipo de antenas.

Antenas V

SESIÓN VI, Viernes 21, 12:00–13:45 h

Aula 1.9

Desarrollo de una antena para sistema portátil de comunicaciones por satélite geostacionario en banda X

Esther Casla Sanz, José Luis Masa Campos, Manuel Sierra Pérez



El objetivo de este proyecto consiste en diseñar, construir y medir un subarray que formará parte de una antena en banda X de un sistema portátil de comunicaciones por satélite geostacionario. Ésta deberá ser de reducido tamaño y bajo peso, de tal manera que permita su portabilidad por una persona, o su instalación en una plataforma móvil. De este modo, se utilizarán antenas de parche en tecnología impresa, que nos permitirán cumplir estos requisitos. Además, el sistema a desarrollar deberá tener un ancho de banda de algo más del 14 por ciento, polarización circular, a izquierdas para recepción y a derechas para transmisión, un ROE de 1.4 y un aislamiento mayor de 17dB. En este contexto, se ha desarrollado como elemento principal del array una configuración de doble parche alimentado por un híbrido de doble anillo. Así, se presentan los resultados teóricos y prácticos, obtenidos tras el análisis de un prototipo del elemento, y las conclusiones alcanzadas.

Radiador Interferente a Frecuencia WLAN

Naima Amar Touhami, Lorena Cabria de Juan, José Angel García García, Antonio Tazón Puente, Mohamed Boussouis



En este trabajo se ha propuesto un nuevo sistema radiante/interferente en la banda WLAN. Para ello se ha diseñado una antena de tres parches conectados en serie y excitados por ranura. Los parches externos se excitan con la misma amplitud y desfase de 180° para obtener la suma de señal de interés en la dirección de apuntamiento. El parche central se excita con señales en fase para obtener un mínimo en la dirección de interés y ruido en la demás de direcciones con el objetivo de obtener comunicaciones seguras. El sistema electrónico de excitación consta de dos circuitos iguales, en cada uno de ellos se han implementado dos mezcladores simples con transistores PHEMT distribuyendo el oscilador local a través de un divisor Wilkinson. La señal de FI se introduce a través de un transformador simple y se han habilitado dos puertas de entrada para poder hacer llegar dichas señales en fase o en oposición de fase. El sistema completo se ha caracterizado experimentalmente mostrando un buen comportamiento.

Antena piramidal adaptativa de arrays planos para comunicaciones por satélite

Ignacio Montesinos Ortego, David Ktorza, José Luis Masa Campos, Manuel Sierra Pérez, José Luis Fernández Jambrina 

Este documento expone las características básicas de una antena formada por múltiples arrays planos de elementos radiantes en la banda de 1.7 GHz. La estructura de la antena es un tronco piramidal de base hexagonal, lo que supone siete caras sobre las que se depositarán los elementos radiantes y, bajo éstas, la electrónica de control y los circuitos de radiofrecuencia encargados de acondicionar la señal. Cada uno de los arrays globales de las caras están constituidos por cuarenta y cinco elementos con control individual de fase distribuidos en triángulos equiláteros. Se recogen las características y componentes fundamentales de uno de los elementos radiantes del array, así como de los circuitos de radiofrecuencia necesarios para conseguir las especificaciones requeridas por el radioenlace.

Sistemas adaptados de medida para metrología de antenas

José María Díaz Nafría, Fernando Las-Heras Andrés 

Cuando se quiere conocer a posteriori el estado de un sistema radiante (por ejemplo, cómo es la radiación que una antena genera en el espacio circundante o como se distribuyen las corrientes en dicha antena) podemos observar en un lugar que englobe las fuentes y que llamaremos dominio de observación el campo electromagnético en una o varias superficies (de acuerdo a las condiciones de unicidad de solución). Usando métodos inversos podemos hacer una reconstrucción de las fuentes que generaron el campo con objeto de obtener algún conocimiento de interés en la evaluación o diagnosis del sistema radiante. De modo que el conocimiento del campo podría considerarse como punto de partida para el problema de la evaluación de un sistema radiante cualquiera. Sin embargo, como es bien sabido, más que punto de partida se trata, en sí, de un monumental problema. Necesariamente nuestros intentos de determinarlo modificarán en parte las condiciones supuestas de radiación, no lograremos de un modo directo el campo puntual sobre el dominio de observación, conseguiremos sólo un límite de resolución superficial, ciertas alinealidades nos distorsionarán de un modo irreversible la distribución de campo, tendremos que intervenir sobre el propio sistema radiante para que se adecue a nuestro procedimiento de medida... y a pesar de todo, tendremos que apañárnoslas para lograr un conocimiento experimental del campo que aunque imperfecto, en combinación con la información a priori del sistema radiante, nos conduzca a resolver las incógnitas que respecto a su funcionamiento nos quepan. A este último conocimiento es al que debe apelar todo el sistema: el de medida y el de reconstrucción. Mientras que la mayor parte de los métodos de medida manipulan en mayor o menor medida el sistema radiante se propone aquí un procedimiento de medida que no interrumpiría su funcionamiento normal, usando el conocimiento a priori de su señalización de acuerdo a una arquitectura de recepción óptima. Se ejemplifica dicha arquitectura para un sistema de diagnosis de antenas de radar secundario.

Comparación de técnicas para el establecimiento de la ganancia en las instalaciones de la universidad técnica de copenhague (DTU-ESA facility)

Sara Burgos Martínez, Sergey Pivnenko, Olav Breinbjerg, Manuel Sierra Castañer



The aim of this study is to analyze in details and to improve the accuracy of the gain transfer technique as applied at the DTU-ESA Spherical Near-Field Antenna Test Facility. Therefore, according to the previous objective, the purposes of this paper are to study the different techniques for gain determination, to employ these methods in experimental measurements at the DTU-ESA Facility, to analyze and compare the obtained measurement results and to reach conclusions on their relative advantages. In order to fulfil these objectives, first the theoretical aspects of the gain determination techniques are going to be explained. After that, section 2 will describe the evaluation achieved for the Standard Gain Horn (SGH). Next, section 3 will detail the gain determination of the antenna under test (AUT) for different methods. Consequently, section 4 will comment the comparison of the gains established applying the different procedures. And finally, section 5 will summarize the conclusions drawn.

Compatibilidad Electromagnética y Efectos Ambientales I

SESIÓN V, Viernes 21, 10:00–11:45 h

Aula 1.12

Niveles de radiaciones no ionizantes medidos en ambientes urbanos en las bandas de FM, telefonía celular y PCS*Alberto Daniel Valdez, Eduardo Enrique del Valle, Carlos Arturo Miranda, Paola Luciana Schlesinger* 

- El Ministerio de Salud Pública de la Nación Argentina a través de la resolución N° 202/95, aprobó el Estándar Nacional de Seguridad para la Exposición a Radiofrecuencias comprendidas entre los 100 KHz y 300 GHz, y la Secretaría de Comunicaciones (SC) a través de la resolución SC 530/2000 estableció su aplicación obligatoria a todos los sistemas de telecomunicaciones. Recientemente se han puesto en vigencia nuevos protocolos de medición y evaluación de las Radiaciones No Ionizantes (RNI). En el presente trabajo se analiza la contaminación electromagnética medida en un ambiente urbano producida por emisoras en las bandas de FM, telefonía celular y PCS, con la finalidad de evaluar puntos de potencial riesgo para la población.

Valoración del cumplimiento de normativas de exposición humana a campos electromagnéticos a frecuencias subresonantes usando FDTD*Agustín Martín Muñoz, Raimundo Villar Gómez, Mercedes Martínez Búrdalo* 

En este trabajo se estudia numéricamente la dosimetría de exposición humana a campos electromagnéticos de frecuencias subresonantes utilizando el método de las diferencias finitas en el dominio del tiempo (FDTD), con vistas a valorar el cumplimiento de normativas mediante el cálculo de la tasas específicas de absorción (SAR) y/o, en su caso, de las densidades de corriente inducidas en modelos numéricos detallados de cuerpo humano. Se simula la exposición de una persona a los campos electromagnéticos de una antena de radiodifusión entre 3 y 30 MHz, en situación de tener que valorar cumplimiento de restricciones básicas. La radiación de la antena se simula localmente como una onda plana uniforme polarizada verticalmente y se considera la persona situada sobre un suelo perfectamente conductor, analizando así un caso peor de exposición, y se comparan los valores calculados de la SAR y de las densidades de corriente inducida con las restricciones básicas o con los límites de exposición de las normativas. Los resultados muestran que la magnitud más crítica es la densidad de corriente inducida en cabeza y tronco, si bien los valores calculados de SAR y de densidad de corriente están siempre muy por debajo de los valores límite.

Respuesta termorregulatoria ante un dipolo de media onda a 1800 MHz

Miguel Ángel García Fernández, Juan F. Valenzuela Valdés, Antonio Manuel Martínez González, David Sánchez Hernández 

En esta contribución, un plano coronal de cabeza humana extraído del Proyecto Humano Visible (PHV) es expuesto a diversas potencias entregadas y radiadas por un dipolo de media onda a una frecuencia de 1800 MHz. La combinación mediante software propio de las ecuaciones de Maxwell y de un modelo termorregulatorio humano proporciona tanto la TAE (Tasa de Absorción Específica) como los incrementos de temperatura asociados a la exposición electromagnética, para varias distancias entre el dipolo y la cabeza humana. Se evalúa el efecto en el confort térmico de los procesos termorregulatorios humanos, incluyendo metabolismo y flujo sanguíneo junto con otros mecanismos de transferencia de calor. Se presenta un importante efecto de adaptación entre el dipolo y la cabeza humana, así como al cráneo como protector del encéfalo ante tensiones térmicas debidas a exposición a campo EM. Como resultado del estudio, se podrían derivar restricciones básicas más precisas combinando los límites de TAE con la respuesta térmica, recientemente disponible, debida a la exposición a campo EM.

Respuesta termorregulatoria a una onda plana a 900 MHz

Miguel Ángel García Fernández, Juan F. Valenzuela Valdés, Antonio Manuel Martínez González, David Sánchez Hernández 

Los límites de seguridad internacional proporcionan niveles de referencia expresados en términos de intensidades de campo electromagnético (EM), evaluados en ausencia de la persona y derivados de una exposición a onda continua, que a la vez es plana, lo cual está limitado a situaciones de campo lejano. El razonamiento lógico del que se derivan las restricciones básicas y sus márgenes de seguridad asociados no está estandarizado completamente y se emplean diversos valores dependiendo del efecto térmico que se considere para derivar la restricción básica. En esta contribución se evalúan escenarios de exposición y efectos de respuesta más realistas, incluyendo a una exposición a onda plana incidente de 10 W/m². Se proporciona la Tasa de Absorción Específica (TAE) para todos los tejidos, y la combinación entre exposición a campo EM y respuesta termorregulatoria ha proporcionado resultados interesantes, como el factor de seguridad térmico adicional que el cráneo representa para el cerebro humano bajo exposición a campo EM. El modelo descrito podría ser útil para operaciones de cirugía como implantes para estimulación cerebral profunda (ECP).

Compatibilidad Electromagnética y Efectos Ambientales II

SESIÓN VI, Viernes 21, 12:00–13:45 h

Aula 1.12

Análisis Multimodal de Pistas de Guarda

Pablo Rodríguez-Cepeda, Miquel Ribó i Pal, Francisco Javier Pajares, Joan Ramón Regué Morrerres, Albert-Miquel Sánchez Delgado, Antonio Pérez Giménez 

En las placas de circuito impreso (PCB), la proximidad entre pistas de señal con alto contenido frecuencial (como por ejemplo, las señales de reloj) y otras pistas de señal, provoca la aparición de acoplamiento entre ellas (cross-talk). Para reducir este acoplamiento entre pistas es habitual el uso de pistas de guarda. En este artículo se presenta un nuevo modelo multimodal para analizar el comportamiento de dos pistas de señal separadas por una pista de guarda. El modelo no sólo permite predecir de forma precisa el acoplamiento entre estas tres pistas sino que también permite un análisis riguroso y cuantitativo de la generación de todos los modos implicados. Para evaluar la precisión del modelo, tres configuraciones de pista de guarda han sido analizadas. Los buenos resultados obtenidos en la comparación de medidas reales y simulaciones utilizando el modelo equivalente validan el análisis multimodal propuesto.

Efecto de las interferencias de aerogeneradores en TV

Beatriz Castroviejo, Miguel Calvo Ramón, Leandro de Haro Ariet, Pedro Blanco 

Los aerogeneradores instalados en los Parques Eólicos actúan como elementos dispersores de las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia que inciden sobre ellos. Por ello los aerogeneradores producen ecos de la señal que pueden degradar la provisión de algunos Servicios tales como la difusión de TV. Dichos efectos pueden producir un impacto negativo en la aceptación por el público del despliegue de parques eólicos. La UIT ha estudiado el fenómeno de interferencia para la TV analógica y ha establecido una Recomendación, la UIT-R BT 805, para establecer los límites tolerables de la interferencia producida por un aerogenerador/turbina en el servicio de TV analógica. En este trabajo se extiende el modelo para tener en cuenta el efecto combinado de las numerosas turbinas que normalmente se instalan en un Parque Eólico. Se mejora el modelo de propagación de la Recomendación para tener en cuenta la orografía del terreno y altura de las antenas y del dispersor. Se propone extender el procedimiento a los nuevos servicios de TDT. Para realizar los estudios se ha creado una herramienta en MATLAB que implementa los cálculos y permite analizar la reubicación de las turbinas o del transmisor para evitar el impacto negativo de la degradación de la señal.

Método de medida mejorado de la impedancia de entrada de equipos electrónicos

Antonio Pérez Giménez, Albert-Miquel Sánchez Delgado, Gemma Roig, Joan Ramón Regué Morrerres, Miquel Ribó i Pal, Pablo Rodríguez-Cepeda, Francisco Javier Pajares



Este artículo presenta dos nuevas técnicas de medida que optimizan la obtención de los parámetros S de un equipo electrónico cuando se encuentra conectado a la red eléctrica. Una medida de parámetros S más exacta permite una mejor caracterización del equipo mediante sus modelos equivalentes circuital y modal. El conocimiento de estos modelos resulta de gran utilidad en el diseño y/o elección del filtro de red más adecuado, ya que permiten predecir la atenuación real del filtro en modo común y diferencial. Estas técnicas se han probado experimentalmente usando equipos reales.

Variabilidad espacial del campo eléctrico en un recinto próximo a una estación base GSM

Juan Blas, Alfonso Bahillo, Francisco A. Lago García, Patricia Fernández Reguero, Rubén M. Lorenzo Toledo, Evaristo J. Abril Domingo, Santiago Mazuelas Franco



Presentamos un sistema semi-automático sencillo de recogida de datos para la caracterización espacial del campo eléctrico en un área limitada de interés. Se ha utilizado dicho sistema para realizar un extensa campaña de medidas para conseguir un mejor conocimiento de las distribución de campo eléctrico en el interior de habitaciones cercanas a antenas de GSM. Se determinó la intensidad relativa de campo eléctrico mediante el uso de medidas selectivas en frecuencia realizadas con una sonda isotrópica. Los datos han sido analizados en términos de su promedio espacial, el rango y la distribución estadística de la intensidad de campo eléctrico.

Componentes y Circuitos Activos de Microondas I

SESIÓN III, Jueves 20, 10:00–11:45 h

Aula 1.6

Extracción y Dependencia con la Polarización del Modelo de Pequeña Señal de Dispositivos HEMT de Enriquecimiento

Juan Luis Cano de Diego, Beatriz Aja Abelan, Eduardo Artal Latorre, Tomás Fernández Ibañez 

Este artículo describe un método paso a paso para la extracción del modelo de pequeña señal de transistores HEMT pseudomórficos de enriquecimiento (E-pHEMT). Este método está basado en la técnica de FET frío ('cold FET'), modificada para poder ser utilizada en dispositivos de enriquecimiento. La técnica aplicada, totalmente basada en medidas de parámetros de Scattering, permite obtener los quince elementos del modelo, los cuales ajustan los parámetros medidos de forma precisa en el ancho de banda de operación del dispositivo. Finalmente se presentan diferentes gráficas de los parámetros intrínsecos del modelo, las cuales muestran la dependencia de estos elementos con la polarización. A través de estas gráficas se demuestra que esta dependencia es muy similar a la que presentan los transistores de deplexión.

Técnica de equalización de la MAG en amplificadores de Microondas

Cristina de la Morena Álvarez-Palencia, Mateo Burgos García, Félix Pérez Martínez 

Los dispositivos activos empleados en los amplificadores de microondas presentan una MAG (Maximum Available Gain) decreciente con la frecuencia. Esto constituye un problema en aplicaciones donde se requiere una ganancia plana. En este artículo se presenta una técnica de equalización de la MAG en amplificadores de microondas. La técnica se aplica a amplificadores formados por dos transistores y se basa en introducir entre ambos un elemento muy sencillo de equalización. El método no sólo proporciona una MAG muy plana, sino que además consigue mejorar los coeficientes de adaptación simultánea. Así mismo, se obtienen dos ventajas adicionales con respecto a emplear dos etapas con un único transistor: redes de adaptación más fáciles de sintetizar y reducción del espacio total. Se ha desarrollado un prototipo de un amplificador de alta ganancia en banda L, con el que se comprueba la validez del método.

Amplificador de Bajo Ruido MMIC en la Banda Ka a Temperatura Criogénica

Juan Luis Cano de Diego, Beatriz Aja Abelán, Eduardo Artal Latorre, Luisa de la Fuente Rodríguez, Juan Pablo Pascual Gutiérrez, Enrique Villa Benito 

Se presenta el comportamiento de un amplificador MMIC de bajo ruido en la banda Ka, trabajando en condiciones criogénicas. El amplificador es de AsGa y tiene cuatro etapas con esquema de autopolarización. A temperatura ambiente tiene 18 dB de ganancia, con una temperatura de ruido de 300 K, a la frecuencia de 30 GHz y un consumo de 97 mW. Cuando se enfría a 37 K, se obtiene una temperatura de ruido de 70 K y una ganancia asociada de 23 dB a 30 GHz. La medida de la temperatura de ruido se ha realizado por el método del atenuador frío.

Extracción y validación de un modelo no-lineal para un dispositivo HEMT de GaN

Teresa M. Martín Guerrero, José Angel García García, F. Yak Ng Molina, Ángel Mediavilla Sánchez, Carlos Camacho Peñalosa, Raphaël Aubry, Cristophe Gaquiere 

En esta contribución se describe el proceso de extracción de un modelo no-lineal para un dispositivo HEMT de GaN de 400 micras (8x50) de anchura de puerta. Se incluyen aspectos prácticos relacionados con la selección del modelo no-lineal y con la extracción de los valores de sus parámetros. El modelo ha sido validado con medidas (hasta 20 GHz) realizadas sobre el dispositivo funcionando en régimen de gran señal y excitado con un generador a 4 GHz. Tras demostrar la capacidad de simulación del modelo extraído, éste se emplea para estudiar la utilización del dispositivo en un cabezal de un transmisor WiMAX. Los resultados de la simulación permiten afirmar que el dispositivo puede ser utilizado con éxito en este tipo de sistemas.

Concepción de Amplificadores de Potencia Microondas de Alto rendimiento

Latifa El maazouzi, Ángel Mediavilla Sánchez, Mohamed Aghoutane, Mohamed Chaibi 

Este trabajo presenta la concepción óptima de amplificadores en clase F utilizando tecnología pHEMT. Los resultados obtenidos muestran que los tres diseños clase F presentan la misma potencia de salida que la del diseño en clase B. Sin embargo, los rendimientos en potencia añadida que se obtienen en clase F mejoran en más del 11 por ciento a la clase B. Se observa que el amplificador 1 (basado en el control del segundo armónico) es el que obtiene mejor rendimiento. Sin embargo, este diseño provoca problemas de distorsión armónica y linealidad debido a la presencia de un segundo armónico con niveles apreciables. Los diseños correspondientes a los amplificadores 2 y 3 son equivalentes en cuanto a rendimiento y potencia, pero en cuanto a distorsión de intermodulación es el amplificador 3 el que va a minimizar el recrecimiento espectral en comunicaciones digitales.

Amplificador MMIC de 2-6 GHz y 12.5 W en tecnología HEMT de GaN

M. Ángeles González Garrido, Jesús Grajal de la Fuente, Pablo Cubilla, Yago Fernández de Bobadilla 

En este artículo, se presenta el diseño de un amplificador de potencia y banda ancha, de 2 a 6 GHz, realizado en tecnología coplanar. Se utilizan transistores de alta movilidad de electrones (HEMTs) de Nitruro de Galio (GaN), crecidos en un sustrato de Carburo de Silicio (SiC). Estos dispositivos tienen una puerta de 0.5 micrometros de longitud y 2.4 mm de ancho. El amplificador consta de dos etapas, la primera de dos y la segunda de cuatro transistores en paralelo. Para combinar y dividir la potencia de los transistores se usan estructuras corporativas. En la banda de diseño se consigue una ganancia en pequeña señal de 15 dB, una potencia de 12.5 W y una PAE del 20 por ciento.

Componentes y Circuitos Activos de Microondas II

SESIÓN IV, Jueves 20, 12:00–13:45 h

Aula 1.6

Procedimiento de Calibración para la Medida de Dispositivos a Temperaturas Criogénicas: Aplicación al Diseño de Amplificadores de Microondas

Juan Luis Cano de Diego, María Luisa de la Fuente Rodríguez, Eduardo Artal Latorre, Beatriz Aja Abelan, Juan Pablo Pascual Gutiérrez 

En este artículo se presenta un procedimiento de calibración basado en la técnica LRL (Line-Reflect-Line) el cual corrige los errores de deriva del analizador de redes cuando el proceso de calibración implica varios ciclos térmicos para enfriar los diferentes estándares en un sistema criogénico, lo cual prolonga mucho en el tiempo el proceso de medida. Este procedimiento requiere calibrar cada vez fuera del criostato antes de medir cada estándar y, finalmente, aplicar una rutina LRL de de-embedding para obtener los parámetros de Scattering del DUT. El procedimiento presentado se valida mediante la comparación de los resultados que aporta con la técnica LRL aplicada de forma clásica. Posteriormente, esta técnica, especialmente indicada para dispositivos no insertables en criogenia, se aplica a la medida de los parámetros-S de un dispositivo E-pHEMT operando a 40 K en la banda de 0.4 a 3.2 GHz como punto de partida para el diseño de un amplificador en esta banda de frecuencia. Finalmente se presentan las medidas de los parámetros-S de este amplificador tomadas mediante el procedimiento presentado a 40 K.

Estudio de la influencia de las librerías de RF en tecnología de SiGe: Aplicación en el diseño de LNA's para WLAN

Yolanda Jato Llano, Amparo Herrera Guardado 

Este artículo presenta el estudio de la influencia de las librerías de RF en el diseño de MMICs (Circuitos Monolíticos Integrados de Microondas). Se han diseñado dos amplificadores de bajo ruido (LNA's) para el estándar WLAN 802.11a usando dos tecnologías de SiGe diferentes: 0.4 um CDR1 BiCMOS de Freescale y la 0.2 um

SGB25VD de IHP. Los dos LNA's han sido simulados y medidos con el fin de verificar la importancia de los modelos de los componentes que ofrecen ambas librerías. La comparación de ambas muestra que los modelos de IHP son más fiables a altas frecuencias que los de Freescale. También se ha de mencionar la ausencia en ambas tecnologías de un modelo de línea de transmisión para el diseño en altas frecuencias, aunque en nuestro caso la influencia de las líneas no es muy significativa en el rendimiento de los circuitos.

Modelo basado en impedancia para la predicción de IM3 en amplificadores con memoria

L. Javier Reina Tosina, María José Madero Ayora, Carlos Crespo Cadenas 

En este trabajo se presenta un modelo sencillo que captura los efectos de memoria en amplificadores no lineales de banda ancha. El modelo se formula en el dominio de la frecuencia y define una impedancia de carga hipotética equivalente que permite predecir y explicar las asimetrías, en magnitud y fase, de los productos de intermodulación con dos tonos. Para validar el modelo, se ha utilizado un amplificador comercial que ha sido ampliamente caracterizado mediante un banco de medidas de alta frecuencia, que permite la recuperación de la magnitud y fase de las componentes de intermodulación en pruebas con dos tonos. Los parámetros del modelo y la impedancia equivalente se han extraído ajustando las medidas mediante un procedimiento de optimización basado en mínimos cuadrados. La impedancia obtenida ha sido aproximada mediante una red pasiva simple, alcanzándose una buena correspondencia con las medidas de IM3. La impedancia hipotética modelada permite una mejor comprensión de los mecanismos de generación de la distorsión por intermodulación dependiente del ancho de banda de modulación.

Identificación de los kernels de un amplificador utilizando ráfagas cortas de RF

Carlos Crespo Cadenas, L. Javier Reina Tosina, María José Madero Ayora 

En este trabajo se ha demostrado que es posible el uso de ráfagas de RF como señales de prueba en el proceso de caracterización no lineal de amplificadores de banda ancha. Con el auxilio de un modelo comportamental de Volterra se han extraído los kernels de tercer orden siguiendo un procedimiento experimental simple y preciso. Este tipo de señales de sondeo tienen, entre otras, la ventaja de posibilitar la excitación del sistema dinámico no lineal sin alterar las condiciones de dc, y por tanto de su temperatura. De esta forma se cuenta con un método que va a permitir discriminar la influencia de los efectos térmicos en la caracterización del amplificador.

Técnicas de minimización de la potencia de OL en el diseño de mezcladores Schottky subarmónicos en bandas de submilimétricas

José Vicente Siles Pérez, Jesús Grajal de la Fuente



Uno de los problemas más importantes en el diseño de mezcladores subarmónicos basados en diodos Schottky para aplicaciones en bandas de submilimétricas es la necesidad de potencias de oscilador local (OL) relativamente altas. En este trabajo se evalúan diferentes alternativas para reducir la potencia de OL necesaria para conseguir mínimas pérdidas de conversión en mezcladores Schottky subarmónicos. La estrategia más eficiente es la optimización de las redes de adaptación a las frecuencias de OL y RF, teniendo en cuenta el efecto de la capacidad parásita en los diodos. Sin embargo, el empleo de polarización puede suponer una buena alternativa en aquellos casos en que la capacidad parásita no pueda ser correctamente adaptada. Las simulaciones realizadas para un mezclador Schottky a 400 GHz demuestran que la estrategia óptima dependerá de la estructura de los diodos utilizados, de la máxima potencia de OL disponible y de la complejidad tecnológica de las redes de polarización y de adaptación de impedancias. También se ha analizado el impacto de estas estrategias de optimización en un mezclador subarmónico a 330 GHz, fabricado y medido en el Observatorio de París.

Amplificador de Banda Ultra-ancha (80kHz - 20GHz)

Benito López Berrocal, Íñigo Molina Fernández, Enrique Márquez Segura, J. Gonzalo Wangüemert Pérez



En esta comunicación se presenta un amplificador con una ganancia comprendida entre 16dB y 11.5dB en una banda que abarca desde 80kHz hasta 20GHz, teniendo además unas pérdidas de retorno inferiores a -12dB en todo este rango. Este bloque ha sido construido sobre el sustrato plástico RO4350B de 10mils de altura, el cual se ha elegido tras un estudio previo. Además, para su correcto funcionamiento ha sido necesario diseñar y construir una 'bias tee' que permita alimentar y al mismo tiempo aislar al bloque amplificador. Las dos 'bias tee' implementadas satisfacen los objetivos planteados desde 70kHz hasta más allá de los 20GHz, introduciendo unas pérdidas de inserción máximas en torno a 1dB en la banda de funcionamiento del amplificador.

Estudio y Mejora de Modelos Dispersivos Avanzados Gran Señal para la Corriente Ids en Transistores GaAs MESFET y HEMT

Mohamed Chaïbi, Juan Luis Cano de Diego, Tomás Fernández Ibañez, Mohamed Aghoutane



En este artículo se presenta una nueva aproximación para el modelado de los efectos de segundo orden que afectan a la corriente de drenador de los dispositivos GaAs MESFET y HEMT. Se parte de un modelo de fuente única, basado en la solución presentada para modelar el efecto del backgating, para realizar un estudio, que de forma detallada, pondrá de manifiesto las ventajas e inconvenientes que el mismo presenta. De este estudio se obtiene un nuevo modelo, que posibilita simular tanto en DC como en dinámico gran señal, el comportamiento real de estos dispositivos, teniendo en cuenta los efectos de segundo orden como son la dispersión frecuencial,

la dependencia con el punto de polarización, y el autocalentamiento. Comparaciones con resultados experimentales ponen de manifiesto la validez del modelo presentado, así como la precisión en las simulaciones que el mismo ofrece.

Componentes y Circuitos Activos de Microondas III

SESIÓN V, Viernes 21, 10:00–11:45 h

Aula 1.6

Sintetizador de frecuencias de altas prestaciones

María Patino, Félix Pérez Martínez, Cesar Briso



Los modernos sistemas de comunicaciones digitales portátiles requieren sintetizadores de frecuencia que cubran un gran ancho de banda y que sean capaces de sintonizar anchos de banda muy elevados con canalizaciones muy estrechas y bajísimos tiempos de enganche y ruido de fase. El presente trabajo describe la arquitectura empleada y una implementación de uno de estos sintetizadores desarrollado para sistemas de espectro ensanchado de banda ancha.

Oscilador microondas de bajo ruido de fase basado en defected-ground structures

Ana Mendiondo Pereda, Tomás Fernández Ibañez



En este artículo se presenta una estructura de oscilador a frecuencia de microondas basado en resonadores microstrip de tipo defected-ground structures. La ventaja fundamental radica en el hecho de que no se utilizan componentes discretos para conseguir el circuito resonante, sino líneas microstrip que, debido a defectos en su plano de masa, consiguen altos valores de factor de calidad en pequeñas dimensiones físicas. Se presentarán datos y resultados tanto del proceso de diseño de la estructura microstrip, realizados utilizando simuladores electromagnéticos, como del análisis del oscilador y de sus características de ruido de fase. La comparación de dos osciladores a la misma frecuencia, 9 GHz, uno utilizando la estructura propuesta y otro con una estructura convencional, pondrá de manifiesto las mejores prestaciones del primero en términos de ruido de fase.

Formulación Semianalítica para el Análisis de Estabilidad de las Soluciones Coexistentes en Sistemas de Osciladores Acoplados

Ana Collado, Almudena Suárez Rodríguez, Sergio Sancho



Los sistemas de osciladores acoplados que presentan un desfase constante entre elementos, son de gran interés en aplicaciones para variar el apuntamiento del haz en phased-arrays. El objetivo de este trabajo es estudiar la estabilidad de las múltiples soluciones coexistentes con la solución de desfase constante. Se ha desarrollado una formulación semianalítica basada en un modelo perturbado del elemento oscilador para poder estudiar estos sistemas de una manera eficiente. La estabilidad de las soluciones obtenidas se determina a partir de un análisis de perturbaciones del sistema de orden reducido propuesto. Las técnicas propuestas permiten una comprensión

global de los fenomenos que delimitan el máximo rango de desfases constantes que pueden sintetizarse en este tipo de sistemas y por lo tanto la variacion maxima en el apuntamiento del haz.

Técnicas de Análisis No Lineal para el Diseño de Osciladores N-Push

Mabel Pontón Lobete, Almudena Suárez Rodríguez, Franco Ramírez Terán 

Se presenta un método sistemático para el diseño de osciladores N-push, utilizando generadores auxiliares en combinación con balance armónico. La potencia de salida del oscilador se maximiza mediante un barrido paramétrico o por optimización con la técnica load-pull. Se consideran dos variantes de dicha técnica: el uso de cargas armónicas ideales definidas por sus coeficientes de reflexión y el uso de un generador de sustitución a la frecuencia de salida. Esta última variante combinada con el uso de un generador auxiliar, permite controlar la amplitud del armónico fundamental y del armónico N-ésimo simultáneamente. Se optimiza toda la configuración N-push conectando un generador auxiliar en cada sub-oscilador para imponer el desfase requerido y evitar modos de oscilación no deseados, consiguiendo un diseño eficiente de la red de acoplo y de combinación de potencia. Se presenta también, un análisis de la sensibilidad de los diseños ante discrepancias entre los elementos que forman los osciladores. Estas técnicas se han aplicado al diseño de un oscilador push-push a 18 GHz y a un oscilador cuádruple-push a 20 GHz, obteniendo un buen acuerdo entre los resultados simulados y medidos.

Caracterización de la Conversión Vdd-AM y Vdd-PM en la Etapa de Modulación Clase-E de un Transmisor Polar

Beatriz Bedía Expósito, José Angel García García, Jose Carlos Pedro 

El presente artículo propone un sistema preciso de caracterización de las no linealidades en la etapa de modulación clase E de un transmisor polar: la conversión Vdd-AM y la modulación parásita Vdd-PM. A partir de dichos resultados, se aborda el estudio de las características del dispositivo que determinan su aparición.

Implementación con procesadores digitales de señal de un predistorcionador capaz de compensar efectos de memoria en amplificadores de RF

Pere Gilabert Pinal, Gabriel Montoro López, Albert Cesari, José Angel García García, Eduard Bertran Albertí, Jordi Berenguer i Sau 

En este artículo se presenta la implementación en un procesador digital de señal (DSP - FPGA) de un predistorcionador digital adaptativo válido para linealizar amplificadores de radiofrecuencia con efectos de memoria no lineales. El algoritmo predistorcionador implementado se basa en una estructura autoregresiva no lineal, y posee la característica de ser realizable por medio de 'Look-Up Tables'. Para verificar su funcionamiento como linealizador en una primera fase se ha simulado, excitándolo y entrenándolo con datos extraídos de un amplificador LDMOS de clase AB y tres etapas, con una potencia máxima de salida de 48 dBm. Finalmente se ha montado una

plataforma de testeo, que incorpora procesadores digitales del tipo DSP y FPGA, y que permite prototipar y evaluar el funcionamiento de algoritmos linealizadores, entre ellos el predistorsionador referido, que finalmente ha sido testeado experimentalmente usándolo para linealizar un amplificador de 10 W LDMOS clase AB (en la banda de 2 GHz). En el conjunto del artículo se presentan tanto desarrollos teóricos como resultados experimentales.

Componentes y Circuitos Activos de Microondas IV

SESIÓN VI, Viernes 21, 12:00–13:45 h

Aula 1.6

Análisis y síntesis de un circuito con resonancia estocástica

Franco Ramírez Terán, Almudena Suárez Rodríguez, Juan Mari Collantes



La resonancia estocástica es un fenómeno no lineal que permite una mejora en la detectabilidad de una señal inmersa en ruido, mediante la adición de ruido al sistema. Esto puede conseguirse bajo condiciones de bi-estabilidad cuando se lleva a cabo un diseño adecuado del circuito. En este trabajo, se presenta la primera realización práctica de un circuito, basado en transistores bipolares entrecruzados, operando a frecuencias de RF. Se analiza el comportamiento no lineal del circuito, utilizando técnicas específicamente desarrolladas para obtener las soluciones coexistentes. Aplicando el control de bifurcaciones, la respuesta del circuito se fija para mejorar la detectabilidad de la señal, para una determinada potencia de entrada. El fenómeno de resonancia estocástica se ha verificado experimentalmente con muy buenos resultados.

Conjugador de Fase sobre una Antena Sintonizable en Frecuencia para Agrupaciones Retrodirectivas Full-duplex

José Angel García García, Lorena Cabria de Juan, Gabriel Montoro López, Francisco Marante Rizo



En esta comunicación se presenta una antena activa conjugadora de fase y sintonizable en frecuencia, a ser empleada en enlaces de comunicación retrodirectivos full-dúplex y seguros. Gracias a la combinación de dos dispositivos EpHEMT, se diseñó un mezclador resistivo capaz de operar simultáneamente en modos subarmónico y simplemente balanceado. La comunicación full-dúplex se logra convirtiendo hacia abajo la señal de interrogación AM y retransmitiendo una respuesta BPSK. Un parche impreso, controlado a varactor, se sintoniza a la frecuencia de salto de la interrogación deseada, reduciendo la posibilidad de interceptación de la comunicación y mejorando de este modo la seguridad del enlace.

Diseño de filtros compactos basados en resonadores acoplados con ventanas en el plano de masa y conductores flotantes

María del Castillo Velázquez Ahumada, Jesús Martel Villagrán, Francisco Medina Mena 

El objetivo de esta comunicación es el diseño de filtros en tecnología planar mediante el uso de una nueva clase de resonadores tipo SIR acoplados. Tanto el tamaño como la respuesta del filtro puede mejorarse si se introducen ventanas y conductores flotantes en la cara del sustrato correspondiente al plano de masa. El uso de ventanas en el plano de masa nos permite elevar la impedancia característica de la zona inductiva del resonador y, como consecuencia, tanto el tamaño del resonador individual como de todo el filtro se reduce respecto al caso convencional. Además, las ventanas en el plano de masa abren un nuevo camino de acoplo entre los resonadores y, por tanto, es posible el diseño de filtros con mayor ancho de banda. Por otra parte, una mejora significativa en el rechazo entre las dos primeras bandas del filtro puede conseguirse con la utilización de conductores flotantes bajo la región capacitiva de los resonadores. En la comunicación se muestran resultados simulados y experimentales tanto de los resonadores individuales como de los filtros diseñados.

Diseño y caracterización de amplificadores de potencia en las bandas C, X y Ku

María José Madero Ayora, L. Javier Reina Tosina, Carlos Crespo Cadenas 

En este trabajo se presenta el proceso de diseño y caracterización experimental de tres amplificadores de potencia en las bandas C, X y Ku de microondas. Se han empleado transistores FET de potencia de GaAs fabricados por Eudyna, que han permitido conseguir alta eficiencia y unos niveles de potencia a la salida muy elevados. Estas características, junto con su reducido tamaño, hacen estos amplificadores muy adecuados para aplicaciones aeroespaciales en terminales móviles por satélite.

Se han realizado diseños de adaptación conjugada bilateral empleando el software Advanced Design System y tratando de realizar simulaciones precisas con los modelos más realistas posibles de los elementos a emplear, incluyendo modelos proporcionados por el fabricante para algunos elementos pasivos y realizando un proceso de optimización de las líneas microstrip empleadas en la construcción de los amplificadores. Las altas potencias empleadas han impuesto las especificaciones más restrictivas para elegir los elementos pasivos empleados en la red de polarización y ha sido necesario construir una placa disipadora debido las altas temperaturas alcanzadas, imponiéndose ciertas restricciones al layout de los circuitos. Los amplificadores construidos han sido ampliamente caracterizados de forma experimental mediante una plataforma automática de medidas controlada por medio de un PC, mostrando unos resultados satisfactorios.

Antena conjugadora de fase a FET de doble puerta con capacidad de modulación ASK

Teofilo Aballo Onyonkiton, Lorena Cabria de Juan, José Angel García García, Francisco Marante Rizo 

En este artículo se presenta una antena conjugadora de fase con capacidad de modulación de amplitud (ASK), para su uso en agrupaciones retrodirectivas. El conjugador está basado en un mezclador resistivo a FET de doble puerta, y la señal moduladora es insertada a través de la segunda puerta del dispositivo, aprovechando la influencia de la tensión en este terminal sobre las pérdidas de conversión.

Efecto de la no linealidad de los detectores de potencia en un receptor de seis puertos

Jose Antonio Medina Rodríguez, Pablo Pérez Lara, Íñigo Molina Fernández, J. Gonzalo Wangüemert Pérez 

En esta comunicación se ha propuesto un modelo que explica la distorsión de la constelación demodulada por un receptor directo basado en seis puertos cuando se usan potencias de oscilador local (OL) o de recepción (RF) elevadas. Esta distorsión no lineal se debe a la compresión de la curva de ganancia de los detectores de potencia del receptor cuando dejan de trabajar en zona cuadrática. El modelo ha sido verificado experimentalmente sobre un prototipo de una nueva arquitectura de SPDR de banda ancha recientemente presentada, mostrando una coherencia satisfactoria entre los resultados de las medidas y las predicciones del modelo. Para incrementar el rango dinámico del receptor se plantean dos soluciones alternativas: utilizar técnicas software de linealización o emplear detectores de potencia más lineales que los basados en diodo.

Componentes y Circuitos Pasivos de Microondas I

SESIÓN I, Miércoles 19, 15:15–17:00 h

Aula 1.7

Diseño de un filtro transversal empleando una nueva estructura híbrida guíaonda-circuito impreso

Mónica Martínez Mendoza, Juan Sebastián Gómez Díaz, David Cañete Rebenaque, José Luis Gómez Tornero, Alejandro Álvarez Melcón 

En esta comunicación se presenta una nueva estructura híbrida para implementar un filtro transversal paso banda, basada en la combinación de dos tecnologías conocidas. La estructura combina por primera vez las tecnologías guía onda y microstrip para diseñar filtros paso banda transversales con máxima selectividad. Mediante la combinación de estas tecnologías, se obtienen estructuras muy compactas para implementar el así llamado Modified Doublet. Uno de los resonadores del doublet lo forma el modo TM₁₁₁ de la cavidad, mientras que el otro resonador se implementa mediante una línea microstrip impresa. Se demuestra que todos los parámetros de la matriz de acoplo N+2 pueden controlarse mediante las dimensiones de la estructura propuesta. Los resultados validan la nueva estructura, y muestran cómo una función de filtrado de segundo orden, asociada a una determinada matriz de acoplo, puede sintetizarse fácilmente.

Nuevas consideraciones sobre el efecto del acoplo directo en filtros transversales de segundo orden

Mónica Martínez Mendoza, Juan Sebastián Gómez Díaz, Francisco Javier Pérez Soler, Fernando D. Quesada Pereira, Alejandro Álvarez Melcón 

En esta contribución se estudia en profundidad el efecto del término de acoplo directo entre fuente y carga en filtros pasobanda transversales de segundo orden. La posibilidad de obtener un filtro de microondas sin ceros de transmisión finitos, con un valor de acoplo directo distinto de cero, es, que sepamos, introducida por primera vez. Se incluye además, un ejemplo de implementación en una estructura híbrida guíaonda-microstrip para demostrar la utilidad y validez de la estructura.

Recuperación de la fase a partir de la magnitud en cristales electromagnéticos en tecnología microstrip

María José Erro Betrán, Israel Arnedo Gil, Miguel Ángel Gómez Laso, Txema Lopezgi Beregaña, Miguel Ángel Muriel Fernández 

Se ha estudiado por primera vez en estructuras EBG sobre tecnología microstrip, numérica y experimentalmente, que la condición de fase mínima relaciona unívocamente la magnitud y la fase de los parámetros S. Como los parámetros S₂₁ y S₁₂ siempre son de fase mínima en los dispositivos estudiados siempre podremos recuperar la fase a partir del módulo, mientras que para que esto mismo suceda con los parámetros S₁₁ y S₂₂ debe asegurarse la condición de simetría. Estos resultados son similares a los obtenidos para Fiber Bragg Gratings. Hay que resaltar que esto nos permite caracterizar dispositivos con un equipamiento relativamente barato como son los analizadores escalares de redes (lo cual tendrá especial relevancia cuando se tra-

baje a altas frecuencias, esto es, superiores a los 100 GHz) siempre que la magnitud sea conocida para al menos el ancho de banda en el que la respuesta es significativa. También queremos hacer notar que para estos dispositivos las pendientes abruptas en las funciones de filtrado producirán inevitablemente retardo de grupo no lineales y por tanto distorsión en la fase.

Red de alimentación para la síntesis de Chebychev de una agrupación de antenas en banda Ka

Mariano Baquero Escudero, María Carmen Fayos Aranda, Daniel Sánchez Escuderos



Se presenta un procedimiento para el diseño de una red de alimentación de una agrupación de antenas en banda Ka en guía de onda rectangular. La red diseñada consigue los pesos necesarios para sintetizar un diagrama Chebychev con una relación NLPS de 35 dB. La red está constituida por un divisor de uno a tres y nueve divisores de uno a dos. Cada divisor ha sido diseñado de forma particular, dado que todos son diferentes. Se ha utilizado el programa de simulación electromagnético Ansoft HFSS para el diseño por bloques y se ha realizado una simulación global haciendo uso del programa Microwave Office. La construcción y medida de uno de los divisores ha permitido confirmar el correcto procedimiento de diseño.

Estudio del efecto de las esquinas redondeadas causadas por el fresado en dispositivos en guía de onda en banda Ka

Mariano Baquero Escudero, Denis Pancorbo Gutierrez, María Carmen Fayos Aranda, Daniel Sánchez Escuderos



Se presenta en este trabajo un estudio del efecto que tiene la presencia de esquinas internas redondeadas en varios dispositivos fabricados mediante técnicas de fresado. Los dispositivos se han diseñado para banda Ka haciendo uso de las guías de onda rectangulares WR28 y WR19. La presencia de estas esquinas redondeadas ha supuesto en algunas situaciones una pérdida de sintonía y una disminución de los niveles de adaptación desacoplo que pueden invalidar el dispositivo fabricado. La posibilidad de incluir las esquinas redondeadas en programas de simulación como Ansoft HFSS ha permitido ajustar con mayor garantía el modelo diseñado. Se ha validado este hecho con la fabricación y medida de varios dispositivos en guía de onda rectangular.

Componentes y Circuitos Pasivos de Microondas II

SESIÓN II, Miércoles 19, 17:15–19:00 h

Aula 1.7

Circuitos Equivalentes en Bandas Milimétricas

Luis Ángel Tejedor Álvarez, Pablo Almorox González, José Ignacio Alonso Montes, Daniel Amor Martín, Jorge González Martín 

El uso de circuitos equivalentes para representar la respuesta de dispositivos físicos es una práctica habitual en el diseño de circuitos de microondas. Sin embargo, los modelos de circuitos equivalentes sólo consiguen aproximar la respuesta con precisión en un cierto margen de frecuencia. En este artículo se han analizado varios circuitos equivalentes para algunos elementos básicos. Estos dispositivos han sido construidos y medidos, y las medidas se han comparado con las respuestas obtenidas a partir de los circuitos equivalentes. A partir de esta comparación, se pueden comprobar las limitaciones de los diferentes modelos y su idoneidad para caracterizar estos dispositivos.

Una nueva técnica de diseño de filtros de microondas multicapa apantallados basada en redes neuronales

Juan Pascual García, Fernando D. Quesada Pereira, David Cañete Rebenaque, Juan Sebastián Gómez Díaz, Alejandro Álvarez Melcón 

En el presente trabajo se propone una novedosa técnica basada en redes neuronales, para el diseño de filtros de microondas en tecnología impresa apantallada. La técnica utiliza las redes neuronales para representar las relaciones entre los factores de calidad y los coeficientes de acoplo, con las dimensiones geométricas de los resonadores. Las salidas de las redes neuronales proveen las dimensiones físicas del filtro completo de una forma precisa y rápida. Esta nueva técnica neuronal es combinada con un método de optimización basado en el gradiente para mejorar la respuesta del filtro de modo que cumpla las especificaciones completamente. Los resultados presentados demuestran la utilidad de la técnica propuesta para el diseño de prácticos filtros de microondas impresos.

Solución en Serie para el Problema de Síntesis en Microondas basada en Teoría de Acoplo de Modo

Israel Arnedo Gil, Txema Lopetegi Beregaña, Miguel Ángel Gómez Laso, David Benito Pertusa 

Se ha presentado un método riguroso para la síntesis de respuestas en frecuencia arbitrarias en el rango de microondas que nos permite calcular en serie el coeficiente de acoplo requerido a partir de una respuesta en frecuencia objetivo. El primer término de la serie coincide con la aproximación clásica de Transformada de Fourier. La respuesta en frecuencia de partida puede ser completamente arbitraria, estando obligada a cumplir causalidad, pasividad y estabilidad, pero no estando restringida en particular a funciones racionales. Merece la pena resaltar la idoneidad del método para aplicaciones de UWB tal y como se ha mostrado sintetizando un ecualizador y

un filtro adaptado de banda ancha.

Filtro con dos bandas de paso asimétricas y ceros de transmisión

Alejandro García Lampérez



Se describe un procedimiento de síntesis de filtros de dos bandas. Dicho procedimiento reduce el algoritmo de síntesis al cálculo de únicamente dos coeficientes, los cuales determinan por completo la respuesta de dos bandas. La clave del método reside en la normalización previa de las especificaciones de la respuesta de dos bandas. La red resultante se obtiene simplemente añadiendo un resonador a cada resonador de un filtro convencional, siendo todos los nuevos resonadores idénticos entre sí y dependientes únicamente de los dos coeficientes calculados. Para verificar la aplicabilidad de este tipo de redes se construye un prototipo de filtro en microstrip formado por SRRs (Split Ring Resonators) con dos bandas correspondientes a GSM-1800 y IEEE 802.11g y ceros de transmisión.

Investigación sobre ecualización de fase en filtros transversales en tecnología planar

David Cañete Rebenaque, Mónica Martínez Mendoza, José Luis Gómez Tornero, Fernando D. Quesada Pereira, Alejandro Álvarez Melcón



Esta comunicación utiliza una configuración sencilla para implementar un filtro transversal paso banda en tecnología impresa. La estructura es de segundo orden e implementa un máximo de dos ceros de transmisión y dos ceros de reflexión en la respuesta en frecuencia del filtro. La configuración básica consiste en puertos de entrada y salida acoplados en una configuración de líneas acopladas en paralelo a dos resonadores de distinta longitud. Se introduce una modificación a la estructura original para permitir un acoplo directo adicional entre la fuente y la carga. Dependiendo del valor y signo de los coeficientes de acoplo, se pueden obtener distintas respuestas en frecuencia. Esta comunicación describe los efectos de la presencia de ceros de transmisión en la plano complejo y sus efectos en la respuesta en frecuencia y en el retardo de grupo del filtro. Asimismo, se propone la primera implementación práctica en tecnología impresa de un filtro cuya respuesta presenta dos ceros de transmisión en el plano complejo para ecualización del retardo de grupo. Los resultados medidos confirman las predicciones teóricas y validan la estructura.

Componentes y Circuitos Pasivos de Microondas III

SESIÓN III, Jueves 20, 10:00–11:45 h

Aula 1.7

Transición multimodal cpw-slotline compacta, de banda ancha

Marco Antonio Llamas Morote, David Girbau Sala, Miquel Ribó i Pal, Lluís Pradell Cara 

Las transiciones entre coplanar (CPW) y Slotline (o CPS) son necesarias para implementar un gran número de aplicaciones en tecnología uniplanar. Este trabajo pone de manifiesto a partir de una particularización de un modelo multimodal general de la transición CPW-Slotline cuales son los parámetros de diseño de la transición. Mediante la implementación de diferentes configuraciones de transiciones uniplanares entre CPW y Slotline se estudia el modo en que influyen cada uno de los parámetros de diseño sobre las prestaciones finales de la transición. Finalmente, se propone e implementa una topología mejorada y miniaturizada para este tipo de transiciones sobre alumina obteniéndose unas pérdidas de inserción inferiores a 0.7 dB en la banda de DC a 50 GHz, y que ocupa un área de 0.105 mm².

Análisis de topologías de anillos interferométricos para un reflectómetro six-port que mejore el ancho de banda

Sara Herrero Borrué, Victor Germay Jiménez, Beatriz Amante García, Gennady Fiksmán, Silvia Abad Valtierra 

El presente artículo presenta el estudio de una parte de un reflectómetro, el anillo interferométrico de 5 o 6 ramas, con resultados de tres configuraciones. El objetivo fundamental del presente trabajo es demostrar que con un detectores de potencia, se podrían sustituir los analizadores de redes actuales. Las configuraciones del anillo estudiadas parten del anillo simple, realizándose el anillo con desfase y el doble anillo con estrella.

Dispositivos MEMS de RF con actuación electrotrémica fabricados en sustrato de baja resistividad

David Girbau Sala, Lluís Pradell Cara, Marco Antonio Llamas Morote, Antonio Lázaro 

Este artículo presenta el diseño, implementación y caracterización de dispositivos MEMS de RF con actuación electrotrémica fabricados sobre sustrato de baja resistividad. El primer dispositivo presentado es un conmutador de contacto lateral resistivo el cual ha sido concebido para operar en las bandas bajas de microondas (unos pocos GHz). El dispositivo está actuado mediante un actuador electrotrémico lateral de metal, obteniendo fuerzas y desplazamientos mayores a temperaturas mucho menores que en los actuadores electrotrémicos de polisilicio convencionales. La fabricación sobre un sustrato estándar de baja resistividad se ha realizado con el objetivo de una futura integración por método 'System-on-Chip' con circuitería activa; las prestaciones de RF se han mejorado suspendiendo las estructuras 25 micras por encima del sustrato. En el artículo se presentan las medidas de pequeña señal y los resultados preliminares de la caracterización de su comportamiento con potencia de RF

elevada. Por otro lado, también se presenta un nuevo actuador electrotérmico vertical que permite desplazamientos elevados cuando se aplica como elemento de control a condensadores variables MEMS de RF de dos placas paralelas con el objetivo de obtener un margen de sintonía grande. Su integración en condensadores y los resultados medidos también se muestran en este artículo.

Diseño de Acopladores de 3 dB Tipo Riblet en Banda Ka

Jorge A. Ruiz Cruz, José R. Montejo Garai, Jesús M. Rebollar Machain, Ana I. Daganzo, Isidro I. Carpintero 

Esta comunicación presenta el análisis y diseño de acopladores en guía de onda tipo Riblet. La ventaja de este tipo de acopladores es que son muy compactos en comparación con otras configuraciones del mismo tipo de tecnología. Se presentan dos diseños con diferentes tipos de entrada/salida comparando los resultados experimentales con las simulaciones.

CAD de OMTs (Ortho-Mode Transducers) de Banda Ancha Basados en la Unión Boifot

Jorge A. Ruiz Cruz, José R. Montejo Garai, Jesús M. Rebollar Machain, Carlos E. Montesano, María J. Martín, Margarita Naranjo Masi 

Este trabajo describe una herramienta CAD para el análisis y diseño de OMT's (Ortho-Mode Transducers) de banda ancha basados en la unión Boifot. Se proponen modificaciones a las ramas de la estructura para facilitar su análisis de manera eficiente y conseguir buenas prestaciones en banda ancha. Se presenta también una técnica de caracterización de la unión Boifot por medio de Ajuste Modal. El método de análisis y el diseño se han validado con un prototipo experimental.

Nueva herramienta para la síntesis de filtros en guía de onda para aplicaciones espaciales

Juan Antonio Rosell Franco, Fernando D. Quesada Pereira, José Luis Gómez Tornero, Juan Pascual García, Alejandro Álvarez Melcón 

En este trabajo presentamos una nueva herramienta software para asistir al diseño de filtros paso banda en guía de onda, usando ventanas inductivas. Dicha herramienta usa un software desarrollado por la Agencia Espacial Europea para presentar medidas en resonadores individuales. Los datos generados permiten obtener directamente las dimensiones del filtro que cumplen las especificaciones requeridas. También se incluye como ejemplo un filtro de segundo orden para demostrar la eficiencia de dicha técnica.

Comunicaciones Móviles y por Satélite I

SESIÓN I, Miércoles 19, 15:15–17:00 h

Aula 1.9

Utilización de la red UMTS en la aviación general

David Ortega Sicilia, Antonio Santiago Torres López, Rafael Herradón Díez 

Aunque las comunicaciones móviles y la red UMTS fueron desarrolladas sólo para uso terrestre, es posible que un cliente a unos pocos miles de pies de altitud pueda establecer conexiones con las estaciones base. En este artículo se muestra el análisis y resultado de medidas UMTS realizadas en aviones ligeros.

Estructuras para la gestión automática de fallos en redes de acceso de sistemas celulares

Raquel Barco, Luis Díez del Río, Volker Wille, Pedro Lázaro Legaz 

A lo largo de los próximos años, diferentes tecnologías de acceso radio (GSM, GPRS, UMTS, etc.) habrán de convivir dentro de una misma red. En este escenario de redes cada vez más complejas, la gestión automática de red adquiere por tanto un papel fundamental para proporcionar servicios de calidad. En este sentido, en la comunicación se presenta un sistema de diagnóstico automático de fallos en la parte de acceso radio de un sistema de comunicaciones móviles, para lo cual se propone un modelo probabilístico de diagnóstico basado en redes Bayesianas discretas. Dado que existe un compromiso entre la precisión y la complejidad del modelo, se han comparado en base a su simplicidad y rendimiento dos estructuras alternativas para codificar las dependencias entre los elementos del modelo. Los resultados obtenidos empíricamente han sido analizados a partir de datos de una red GSM/GPRS real. Teniendo en cuenta los experimentos, se ha elegido una estructura de red bayesiana para la diagnosis en redes celulares.

Comparación de sistemas para diagnóstico automática en redes de comunicaciones móviles

José Rodríguez Galán, Raquel Barco Moreno, Pedro Lázaro Legaz 

La auto-regulación es esencial en los futuros sistemas de comunicaciones móviles, donde la existencia de múltiples tecnologías de acceso (GSM, GPRS, UMTS, WLAN, etc.) complicará la gestión de la red. La gestión automática de fallos y, en particular, la diagnosis de la causa de dichos fallos son partes muy importantes de la operación de la red. En los escasos estudios relacionados con este tema, las Redes Bayesianas (BN) se han propuesto para la diagnosis automática en redes celulares. Sin embargo una alternativa más sencilla que las BN son los sistemas basados en reglas. El objetivo de este artículo es evaluar y comparar el funcionamiento de un sistema basado en reglas y un sistema basado en BN para la diagnosis en la red de acceso radio de redes de comunicaciones móviles. Los resultados han probado que los sistemas basados en BN funcionan mejor que los basados en reglas.

Comportamiento de dos redes WiFi que se interfieren entre si

Jon Xabier Arza Olano, Fernando Andreu



Las redes de tipo WiFi disponen en la banda de 2,4 GHz de un total de 14 canales por los que poder transmitir (aunque este número depende de la legislación de cada país)

Sin embargo, una comunicación de tipo WiFi radía, además de en el canal de transmisión, en los 4 canales adyacentes a él. Esto implica que en el mejor de los casos sólo podrán coexistir 3 comunicaciones de forma que no exista interferencia entre ellos.

Ya conocidos los efectos perniciosos que acarrear las interferencias en las comunicaciones WiFi, en no pocos casos se da la circunstancia de que a la hora de desplegar una nueva red no exista ninguna zona de la banda de frecuencias libre de interferencias, obligándonos a escoger el canal en el que el perjuicio mutuo sea menor.

Este trabajo pretende estudiar cómo se afectarían mutuamente dos redes WiFi que se interfieren entre sí dependiendo de la separación de los canales en los que estén situados, de forma que a partir de los resultados se puedan realizar despliegues de modo que las redes se afecten lo mínimo posible entre sí y puedan coexistir el mayor número posible de ellas.

Los resultados demostrarán cómo a diferencia de lo que diría la lógica, una mayor separación entre los canales de solapamiento implica peores resultados que el solapamiento en el mismo canal, debido a que a medida que se alejan los canales entran en juego otros factores externos a las redes WiFi como son por ejemplo la distancia entre los terminales y el punto de acceso.

Gestion integrada de redes de acceso radio celulares 2G, 2.5G y 3G

Oriol Sallent, Jordi Pérez-Romero, Xavier Gelabert, Jad Nasreddine, Ramon Agustí, Ferran Casadevall, Joan Olmos, Anna Umbert



El concepto de redes móviles heterogéneas pretende introducir una arquitectura abierta y flexible para integrar diversas tecnologías de acceso radio, aplicaciones y servicios con distintos requisitos de QoS (Quality of Service). Un escenario típico de redes heterogéneas lo componen varias Tecnologías de Acceso Radio (RATs del inglés Radio Access Technologies), cada una con su correspondiente Red de Acceso Radio (RAN, del inglés Radio Access Network), y una red troncal (CN, del inglés Core Network) común. Entre las RANs se incluyen redes celulares como UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) con los modos FDD (Frequency Division Duplex) y TDD (Time Division Duplex) y GERAN (GSM/EDGE Radio Access Network). Estas redes, a su vez, pueden estar subdivididas en capas (macro, micro y picocélulas) según el área de cobertura prevista y la capacidad requerida. Además, redes de acceso no celulares como las WLAN son habituales en concentraciones de tráfico elevadas (hot spots). La infraestructura de red troncal suele incluir la componente de conmutación de circuitos (CS) y de conmutación de paquetes (PS), proporcionando interconexión con redes externas. Los escenarios de operación actuales son ya multi-RAT, y la disponibilidad de terminales multi-modo va en aumento, permitiendo a los usuarios acceder a más de una RAN. En este marco, la presente contribución incorpora dos elementos novedosos esenciales: por un lado presenta un marco claro sobre el que desarrollar las estrategias CRRM incluyendo un modelo funcional y los correspondientes aspectos de implantación, mientras que por otro lado propone un algoritmo concreto como solu-

ción avanzada, avalada por resultados de simulaciones detalladas a nivel de sistema.

Modelo Completo de Shadowing y su Influencia sobre la Evaluación de Sistemas

Jose Francisco Monserrat del Río, Rubén Fraile Muñoz, Lorenzo Rubio Arjona, Narcís Cardona Marcet 

En la actualidad es muy común hacer uso de simuladores para evaluar las prestaciones de un sistema o de nuevos algoritmos. Para realizar un estudio válido y riguroso los modelos empleados deben de ser seleccionados cuidadosamente. Respecto al modelado del shadowing, los modelos unidimensionales son los más utilizados en la literatura. A pesar de su sencillez y del bajo coste de su implementación, estos modelos no consideran la correlación espacial que existe entre posiciones cercanas ni la correlación cruzada entre transmisores. Para superar estas limitaciones, este artículo presenta un nuevo modelo de shadowing bidimensional que introduce simultáneamente la autocorrelación espacial y la correlación cruzada presentes en los sistemas reales. Para finalizar, se ha evaluado el efecto que el uso de distintos modelos de shadowing tiene sobre las prestaciones de los sistemas móviles. Con este objetivo se ha seleccionado la tecnología de acceso radio UMTS en enlace descendente.

Comunicaciones Móviles y por Satélite II

SESIÓN II, Miércoles 19, 17:15–19:00 h

Aula 1.9

Resolución de la ambigüedad en sistemas de navegación por satélite con el método MOCA

Unai Fernández Plazaola, Teresa M. Martín Guerrero, José Tomás Entrambasaguas Muñoz 

En este trabajo se presenta el método MOCA (MODified Cholesky factorization for Ambiguity resolution). El método MOCA es una alternativa para resolver la ambigüedad en los sistemas de navegación por satélite (GNSS). En el artículo se describen las características y prestaciones del método y se presentan resultados obtenidos con un simulador software. Los resultados son comparados con los de otro método bien conocido, el método LAMBDA (Least-squares Ambiguity Decorrelation Adjustment). La comparativa permite demostrar las buenas prestaciones del método MOCA para los futuros GNSS y su inmunidad al uso de cortos intervalos de tiempo entre medidas.

Stochastic Nonlinear Filtering for Enhanced Pseudorange Estimation in Galileo/GPS Receivers

Fernando Nunes, Jose Leitao, Fernando Sousa



Position evaluation using a Global Navigation Satellite System (GNSS) receiver requires, at least, the measurement of 4 satellite signal delays (pseudoranges). Two different quantities can be measured: the code delay and the carrier phase. The code delay measurements yield unambiguous but noisy pseudorange estimates. On the contrary, the estimates provided by the carrier phase are essentially noiseless, however they are affected by an ambiguity term, which is multiple of the carrier wavelength. The Hatch filter has been used as the standard solution to combine the two types of measurements. Herein, we propose an alternative solution based on the propagation of the code delay/carrier phase a posteriori probability density functions (pdfs) using a bank of stochastic nonlinear filters. The pseudorange ambiguity is progressively reduced by merging the two a posteriori pdfs provided by the selected nonlinear filter.

Prototipo Software Radio de Receptor CFD-FED para seguimiento de Satélites

Miguel A. Salas Natera, Ramón Martínez Rodríguez-Osorio



En esta comunicación se presenta la implementación de un receptor digital para comunicaciones satelitales con condiciones críticas del enlace satélite - estación terrena, con una configuración original de los esquemas de sincronización, y un array de antenas. Para la transmisión de datos desde los satélites de la órbita LEO, normalmente son utilizadas grandes antenas reflectoras, estas antenas presentan inconvenientes respecto a su complejidad mecánica, flexibilidad, eficiencia del uso del espectro (solo un satélite puede ser seguido a la vez), y su costo. Para mejorar las prestaciones de las estaciones terrenas de seguimiento de satélites, por lo anterior, la viabilidad de implementar otra tecnología de antenas debe ser analizada. Los bajos niveles de la relación señal ruido SNR y la alta desviación de frecuencia por efecto Doppler en el enlace satélite - estación terrena, hacen que el diseño de los receptores sea una tarea difícil en las etapas de sincronización. Para este prototipo se ha seleccionado el modelo del canal LRPT del satélite MetOp-A, con una tasa de transmisión de 72 Kbit/s y con una codificación FEC 1/2 modulado en QPSK a 137.1 MHz.

Diseño de un Receptor Digital para el canal HRPT del satélite Metop-A

Isabel García-Rojo López, Ramón Martínez Rodríguez-Osorio, Miguel A. Salas Natera



Las estaciones terrenas dedicadas a la transferencia de datos desde los satélites LEO, utilizan grandes antenas reflectoras (usualmente, con diámetros por encima de 12 m para enlaces de telemetría). Estas antenas plantean diversos impedimentos en lo que se refiere a su complejidad mecánica, flexibilidad, eficiencia de red (solo un satélite puede ser seguido a la vez) y coste. Para mejorar el rendimiento de estas tradicionales estaciones de tierra, debe evaluarse la viabilidad de utilizar otras tecnologías, como

arrays de antenas. Cuando se utiliza arrays de antenas, el receptor en cada antena se encarga de reducir el nivel de SNR dado por la ganancia del array. Este hecho y la gran desviación Doppler que existe en el enlace radio hacen que el diseño de receptores sea un reto importante. En este artículo, presentamos el diseño de un receptor digital empleado para el procesamiento del canal HRPT del satélite Metop-A utilizando un array de antenas.

Comunicaciones Móviles y por Satélite III

SESIÓN III, Jueves 20, 10:00–11:45 h

Aula 1.9

Análisis del desvanecimiento en frecuencia de un canal UWB con estadística Nakagami-m

Gonzalo Llano Ramírez, Juan Reig Pascual, Gorka Sanz Monllor



En este artículo, se han obtenido expresiones analíticas de los parámetros de la estadística que modela el desvanecimiento temporal en cada subportadora de un sistema UWB-OFDM. Para distribuciones Nakagami-m correspondientes a la amplitud de cada tap temporal, se muestra que la amplitud de cada subportadora puede también aproximarse por estadísticas Nakagami-m, con parámetros equivalentes de forma y potencias medias. Asimismo, la expresión del coeficiente de correlación entre las amplitudes de cada subportadora se ha derivado analíticamente.

Análisis de la probabilidad de error en sistemas MIMO con conformación de haz y estimación de canal imperfecta

Eduardo Martos Naya, José Francisco Paris Ángel, Unai Fernández Plazaola, José Antonio Cortés Arrabal, José Tomás Entrambasaguas Muñoz



Una de las técnicas con las que se puede lograr un mayor incremento de la velocidad de transmisión en canales radio con desvanecimientos es el uso de múltiples antenas transmisoras y receptoras (MIMO), combinando conformación de haz en el transmisor y combinación de relación máxima (MRC) en el receptor. Sin embargo, es necesario tener un conocimiento del estado del canal muy preciso para obtener una ganancia apreciable en las prestaciones del sistema. En este artículo, se analiza el impacto en la probabilidad de error del conocimiento imperfecto del canal en el transmisor. La estimación de canal que se realiza en el receptor es de dos tipos: predicción, para la conformación de haz en el transmisor, e interpolación, para implementar el MRC. Como resultado del análisis se ha obtenido una expresión cerrada y exacta de la probabilidad de error para modulación BPSK en presencia de errores de predicción de canal.

Modulación adaptativa no ideal para MIMO con conformación de haz y combinación óptima

José Francisco Paris Ángel, Eduardo Martos Naya, Unai Fernández Plazaola, José Tomás Entrambasaguas Muñoz 

En este trabajo se analiza el impacto del conocimiento imperfecto del estado del canal en las prestaciones de la modulación adaptativa, en el contexto de sistemas MIMO que emplean conformación de haz y combinación óptima. Aunque en principio pueden obtenerse mejoras espectaculares en la eficiencia espectral, cuando se emplean simultáneamente MIMO y modulación adaptativa, esto sólo será cierto cuando se disponga de una buena estimación del estado del canal. En este trabajo se analizan, tanto la eficiencia espectral como la probabilidad de error de bit, cuando se intentan predecir canales planos con desvanecimientos relativamente lentos. Dicho análisis conduce a expresiones cerradas que permiten evaluar las prestaciones de esquemas de modulación adaptativa diseñados teniendo en cuenta los propios errores de predicción.

Impacto de la velocidad de los terminales en un sistema OFDMA adaptativo

Juan Jesús Sánchez Sánchez, David Morales Jiménez, Gerardo Gómez Paredes, José Tomás Entrambasaguas Muñoz 

En los futuros sistemas de comunicaciones móviles, tanto para Beyond 3G como para 4G, se pretende proporcionar servicios de banda ancha con unos niveles garantizados de calidad de servicio. En el caso de la denominada Evolución a Largo Plazo (Long Term Evolution, LTE) se ha elegido el acceso múltiple por división en frecuencia (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access, OFDMA). OFDMA combina técnicas de acceso múltiple en frecuencia con la modulación QAM adaptativa (Adaptive AQAM) para maximizar el rendimiento del sistema al mismo tiempo que se mantiene la calidad de servicio requerida en cada momento. La información sobre el estado del canal (Channel State Information, CSI) se recoge en la estación base a partir de los indicadores de calidad del canal (Quality Indicators, CQI) enviados por los terminales de usuario (User Equipments, UEs). Las rápidas variaciones en el estado del canal, motivadas por la velocidad a la que se desplazan los terminales de usuario, puede provocar que esa información se quede obsoleta cuando es recibida en la estación base. Las decisiones que se tomen a partir de información obsoleta pueden llegar a provocar una degradación en el rendimiento del sistema. Este artículo presenta un estudio del impacto que tiene la velocidad a la que se desplazan los terminales sobre la validez de la información disponible sobre el canal.

Análisis de rendimiento de sistemas MIMO-SDM OFDM

David Morales Jiménez, Juan Jesús Sánchez Sánchez, Gerardo Gómez Paredes, José Tomás Entrambasaguas Muñoz 

Las técnicas MIMO (Multiple Input Multiple Output) adquieren en la actualidad una gran relevancia en la definición de nuevos estándares para comunicaciones móviles. En concreto, las técnicas de multiplexación espacial SDM (Spatial Division Multiplexing) en conjunción con sistemas de transmisión multiportadora OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing), permiten alcanzar una gran eficiencia espectral sobre medios inalámbricos. En este artículo se analiza el rendimiento de un sistema MIMO-SDM OFDM en términos de la tasa de error de bit (BER) y la ganancia en la eficiencia espectral que se consigue con respecto a un esquema de transmisión SISO (Single Input Single Output). Las posibles limitaciones de la transmisión MIMO-SDM son asimismo abordadas, centrándose en el impacto que la correlación espacial entre antenas produce en el rendimiento del sistema.

Comunicaciones Móviles y por Satélite IV

SESIÓN IV, Jueves 20, 12:00–13:45 h

Aula 1.9

Mejora de la Consistencia Espacial de la Asignación de Celdas a Unidades de Control de Paquetes en GERAN

Matías Toril Genovés, Volker Wille, Íñigo Molina Fernández 

En los últimos años, el tamaño de las redes de telefonía móvil ha crecido de manera exponencial. Por ello, estas redes suelen disponer de una estructura jerárquica, en la que debe decidirse qué elementos de red son controlados por elementos de un nivel superior. En este proceso de asignación, se suele minimizar el intercambio de información entre elementos asignados a diferentes controladores, al mismo tiempo que se distribuye uniformemente la carga entre controladores. En un artículo reciente, los autores propusieron un método de partición de grafos para optimizar la asignación de celdas a unidades de control de paquetes en GERAN. Este artículo presenta varias mejoras al método propuesto entonces para mejorar la consistencia espacial de las soluciones. Con ello, se pretende facilitar la labor de inspección visual realizada por el operador. El método propuesto se basa en el uso de refinamiento conexo y grafos de resolución de emplazamiento en un algoritmo clásico de refinamiento multinivel. La validación del método se realiza sobre un conjunto de grafos construidos a partir de datos de una red real. Los resultados demuestran que la apariencia visual de las soluciones se puede mejorar significativamente, mientras que se reduce sólo marginalmente el beneficio sobre el rendimiento de la red.

Dimensionado contextual de sistemas de comunicaciones móviles entre vehículos

Miguel Sepulcre Ribes, Javier Gozávez Sempere



La naturaleza descentralizada y los rápidos cambios de topología que caracterizan al entorno vehicular introducen nuevos retos en el dimensionado de los sistemas de comunicaciones móviles entre vehículos y entre vehículos e infraestructura. Dichos retos son particularmente importantes cuando el objetivo es la mejora de la seguridad vial donde los requisitos de latencia y calidad de servicio son muy estrictos. En este contexto, esta investigación propone y evalúa una metodología de dimensionado contextual para los sistemas de comunicaciones móviles vehiculares, que tenga en cuenta el contexto de cada vehículo para evitar no solo posibles colisiones en situaciones críticas, sino también los posibles efectos que las maniobras de evasión de dichas colisiones pudieran producir sobre los vehículos cercanos. Los resultados obtenidos muestran que los estudios de dimensionado pueden verse considerablemente afectados cuando se consideran e intentan paliar dichos efectos. Por ello, este trabajo propone la implementación de protocolos de comunicaciones contextuales que adapten su configuración al entorno que les rodea.

Análisis de prestaciones de transmisión de datos en una red operativa de tercera generación UMTS/HSDPA

David Díez Zamarreño, Daniel Quecedo Montoya, Francisco Javier Falcone Lanás



En este artículo han sido analizadas las características de transmisión de datos de tipo paquete en una red operativa de tercera generación UMTS con tecnología HSDPA. HSDPA aumenta la máxima tasa de datos en Downlink (tasa pico) y junto con HSUPA forma la nueva tecnología conocida como HSPA 'High-Speed Packet Access'. De esta manera la red puede soportar nuevos servicios y aplicaciones así como un mayor número de usuarios simultáneos. Los resultados de este artículo han sido tenidos mediante el análisis de estadísticos de red y la realización de medidas de tipo 'drive test' con la herramienta de Ericsson TEMSTM WCDMA Investigation 6.1.3.

Estimación a priori de la proporción de medidas NLOS presentes en sistemas de localización celulares

Santiago Mazuelas Franco, Francisco A. Lago García, Juan Blas Prieto, Patricia Fernández Requero, Rubén M. Lorenzo Toledo, Evaristo J. Abril Domingo



La precisión que pueden ofrecer las técnicas de localización celular basados en la medida de los retardos de propagación de las señales es disminuida de forma muy importante por la presencia de propagación NLOS (non-line-of-sight, No visión directa), lo que introduce errores grandes y difícilmente predecibles en las medidas utilizadas para la localización. En este artículo se propone una técnica para detectar previamente y estimar el porcentaje de medidas con NLOS de entre las disponibles. La detección y la estimación del porcentaje de la presencia de NLOS en las medidas es de gran utilidad a la hora de valorar la precisión y calidad de las diferentes medidas disponibles de las diferentes estaciones base, para así seleccionar las óptimas en cada

momento para realizar la localización.

Teoría del encaminamiento en redes ad-hoc inalámbricas

Lorena Fernández Martínez, Felipe Alonso Atienza, Juan José Vinagre Díaz, Carlos Figuera Pozuelo, Eduardo Morgado Reyes, Javier Ramos López, Antonio Caamaño Fernández

El encaminamiento eficiente continúa siendo un problema sin resolver debido a las dificultades para encontrar una solución óptima. Una gran variedad de soluciones sub-óptimas han sido propuestas en la literatura para tratar de resolver este problema, sin embargo nuevas soluciones son necesarias para afrontar los avances en las nuevas tecnologías inalámbricas. Además, la falta de un marco teórico que permita tanto analizar como diseñar nuevos protocolos de encaminamiento dificulta el avance hacia la búsqueda de la solución óptima. En este trabajo presentamos un nuevo marco teórico con el que obtener la eficiencia de los protocolos de de encaminamiento y analizar sus propiedades estadísticas, para así diseñar nuevos protocolos de encaminamiento. Con el fin de validar nuestra propuesta teórica, se ha simulado una red ad-hoc inalámbrica triangular mediante el simulador de redes ns-2 con el protocolo de encaminamiento Dynamic Source Routing. La comparación entre los resultados teóricos y las simulaciones realizadas son muy similares. Además, se muestra que, la mayoría de las estrategias de encaminamiento propuestas anteriormente degradan sus prestaciones con el aumento en el tamaño de la red.

Comunicaciones Móviles y por Satélite V

SESIÓN V, Viernes 21, 10:00–11:45 h

Aula 1.9

Análisis temporal del Hand Over inter tecnología

Daniel Quecedo Montoya, David Díez Zamarreño, Francisco Javier Falcone Lanás

En este artículo se revisan los conceptos más importantes sobre Handover en redes UMTS haciendo especial hincapié en el Inter System Handover. La red UMTS está implementada en prácticamente todas las zonas urbanas e industriales pero su cobertura está todavía en fase de expansión en áreas suburbanas y rurales, solapándose con las redes GSM de segunda generación subyacentes. Esta situación y la actual coexistencia entre ambas redes en zonas urbanas e industriales hace interesante obtener buenas relaciones entre ellas, lo que permite a los operadores mejorar su cobertura y aumentar su capacidad de una forma totalmente transparente para los usuarios. Otro aspecto importante a considerar es el modo comprimido y su impacto negativo sobre la capacidad de las redes. En este artículo se explicarán sus conceptos y parámetros y se darán algunas pistas sobre cómo reducir su duración en base a los análisis realizados sobre la red operativa de Telefónica Móviles España en Pamplona y su comarca.

Modelo de diagnóstico automático para redes UMTS

José Antonio Fernández Luque, Raquel Barco Moreno, Mariano Fernández Navarro



En los últimos años la industria de telecomunicaciones móviles está experimentando cambios extraordinarios debido a la introducción de nuevas tecnologías, nuevos servicios y a los niveles crecientes de competencia. En este escenario de creciente complejidad, una gestión eficiente de la red es fundamental para proporcionar servicios de alta calidad. Uno de los principales pasos en la automatización de la operación de la red de acceso radio de los sistemas celulares es la resolución automática de fallos, que consiste en detectar dichos fallos, identificar la causa (diagnóstico) y resolver el problema. La tarea más compleja, la diagnóstico, actualmente es realizada manualmente por la mayoría de los operadores de telefonía móvil. El objetivo de esta comunicación es presentar un sistema probabilístico (basado en Redes Bayesianas) que realice el diagnóstico de fallos en la red de acceso de redes UMTS de forma automática. La ejecución del proceso de diagnóstico automática en redes reales requiere la interacción entre diferentes herramientas cuyo funcionamiento no está integrado. Se presenta una herramienta desarrollada para la integración de diferentes herramientas para su aplicación en redes UMTS de Alcatel-Lucent. Finalmente se presentan resultados del diagnóstico realizado sobre celdas de redes reales con alta tasa de llamadas caídas

Coordinación en una red celular de múltiples antenas para la mejora de la eficiencia espectral

Óscar Pérez-Navarro, Matilde Sánchez-Fernández, Ana García-Armada



Los sistemas MIMO permiten mejorar la eficiencia espectral en los sistemas de comunicaciones móviles. No obstante, bajo entornos realistas la mejora está condicionada por la interferencia que presente el sistema celular. Si se permite que las estaciones base se coordinen de forma coherente es posible mitigar la interferencia y mejorar las prestaciones del sistema. En este trabajo modelamos y desarrollamos un escenario celular donde estudiar la mejora en cuanto a eficiencia espectral que permite la coordinación entre celdas en un sistema MIMO celular.

Políticas de reparto de recursos radio móviles para tráfico heterogéneo

María Carmen Lucas Estañ, Javier Gozávez Sempere, Joaquín Sánchez Soriano, Daniel Calabuig



El modo de operación multicanal se propone para incrementar la tasa de transmisión del usuario y reducir los retardos. Sin embargo, el modo de operación multicanal necesita adecuadas políticas de asignación de recursos para garantizar el uso eficiente de los canales radio y la consecución de los niveles de calidad de servicio requeridos por los usuarios. La definición de estas políticas es de real importancia en escenarios con tráfico heterogéneo, en los cuales cada tipo de servicio presenta unos requisitos distintos de calidad de servicio. Así pues, este trabajo propone y evalúa varias políticas de reparto multicanal de los recursos radio diseñadas para operar en entornos con tráfico heterogéneo. En concreto, este artículo propone la aplicación de políticas de reparto

de bancarrota para garantizar igualdad entre usuarios, comparando su rendimiento con otros esquemas. Estas políticas de reparto pueden ser extendidas a la gestión de recursos radio en sistemas móviles heterogéneos 4G.

Educación: Nuevas tecnologías y herramientas I

SESIÓN I, Miércoles 19, 15:15–17:00 h

Aula 1.11

Oscilador de microondas por generación de armónicos para facilitar el aprendizaje de circuitos de alta frecuencia

José Luis Gómez Tornero, Mónica Moragón Serrano, David Cañete Rebenaque, Fernando D. Quesada Pereira, Alejandro Álvarez Melcón 

Se presenta el diseño, fabricación y medidas de un oscilador de microonda a 1296MHz, como una herramienta para facilitar el proceso de aprendizaje y enseñanza sobre circuitos de alta frecuencia. La adecuación educativa del circuito proceso estriba en que este circuito se puede tratar como un sistema formado por varios subsistemas: oscilador de cristal de cuarzo a 108MHz, generador de armónicos, filtros y amplificadores de microondas. De esta forma, su concepción y diseño, así como el entendimiento de su funcionamiento pasa por asimilar muchos y variados conceptos sobre diferentes circuitos de microondas: ganancia de bucle abierto de un oscilador, condiciones de arranque y saturación de la oscilación, análisis de circuitos en régimen lineal y no lineal, generación de armónicos, filtrado mediante líneas de transmisión, análisis circuital y análisis electromagnético, diseño de redes de adaptación y polarización de amplificadores de microondas. El alumno debe realizar el diseño asistido por ordenador usando diferentes herramientas (PSPICE, MWO, ADS), y comprobar experimentalmente los diseños fabricados individualmente, así como el funcionamiento del oscilador total.

Viabilidad del uso de secuencias caóticas como generadores de pseudo-ruido en sistemas de espectro ensanchado

Miguel Ángel del Casar Tenorio, María Ángeles Domínguez Bacho, Miguel Ángel Martos Morales 

Se presenta la implantación sobre plataforma FPGA de diferentes modelos de generadores caóticos basados en aplicaciones lineales afines de Markov definidas por tramos. Dichos sistemas se estudian desde el punto de vista de su utilización como posibles sustitutos de los generadores de pseudo-ruido convencionales basados en el empleo de registros de desplazamiento con realimentación lineal para aplicaciones de comunicación de espectro ensanchado. Las secuencias generadas por los prototipos han sido sometidas a una amplia campaña de test estadísticos para valorar sus propiedades de aleatoriedad. se presentan los resultados comparativos entre unos modelos y otros y su validez respecto a los sistemas LFSR.

Diseño e implementación de un sistema de navegación autónomo mediante un microcontrolador embebido en FPGA

Efraim Javier González, Manuel Rodríguez Valido, Eduardo Magdaleno Castelló 

El objetivo de este trabajo es enseñar al alumno de ingeniería técnica electrónica los conocimientos prácticos sobre las metodologías modernas de diseño e implementación de sistemas electrónicos. Dichas metodologías están basadas en lenguajes de descripción hardware, VHDL, y en la utilización de FPGAs como soporte hardware para implementar el diseño. Mediante la puesta en marcha de una aplicación muestra-

remos, además de esta metodología, conceptos sobre microcontroladores embebidos, adquisición y transmisión de datos y acondicionamiento de señales. Como ejemplo de aplicación se propuso el diseño, simulación e implementación de un sistema electrónico digital, embebido en FPGA, para la navegación de un robot detector de obstáculos y seguidor de líneas.

Implementación de un dispositivo portátil de adquisición masiva de datos con interfaz USB

David Muñoz Martínez, Oswaldo B. González Hernández



Los proyectos de fin de carrera deben estar destinados a potenciar el aprendizaje autónomo de los alumnos y mejorar sus habilidades prácticas. Es también altamente deseable que el trabajo presente cierta originalidad y que fomente la propia iniciativa del alumno para proponer mejoras al proyecto planteado inicialmente. En este trabajo se propone el diseño de un sistema portátil y autónomo para el almacenamiento masivo de datos. El sistema implementado hace uso de tecnología reciente como el bus serie universal (USB), las memorias no volátiles tipo Flash (tarjetas MMC y SD) y conversores A/D sigma-delta de 24 bits. Además de lo anterior, se ha hecho uso de un elevado número de sensores digitales integrados que nos permiten obtener medidas altamente precisas. El sistema implementado tiene un diseño abierto, por lo que puede trabajar con diferentes clases de sensores en función de las características de la aplicación final. En nuestro caso, el prototipo fue diseñado para el registro de los signos vitales del cuerpo humano y parámetros ambientales. Este trabajo está pensado para su desarrollo como un proyecto de fin de carrera para títulos conducentes al grado de Ingeniero Electrónico o similares.

Dispositivo portátil para la recepción y almacenamiento de información de GPS

David Muñoz Martínez



Tras la liberación del sistema de posicionamiento global (GPS, Global Positioning System) para permitir su uso en aplicaciones de tipo civil, numerosas investigaciones y aplicaciones se han beneficiado de dicha tecnología. En este trabajo, se trata el diseño de un dispositivo que permite la recepción y almacenamiento de información de GPS. El sistema implementado crea un marco para el desarrollo de aplicaciones de seguimiento y localización en tiempo real, y permite el uso de herramientas externas para el procesamiento de la información recibida desde la red de satélites de GPS. En el desarrollo del mismo, se ha hecho uso de la tecnología más actual, tal como el bus serie universal (USB, Universal Serial Bus), memorias no volátiles tipo Flash (tarjetas microSD) y antenas embebidas, a fin de cumplir con los requerimientos de diseño. Este trabajo ha sido realizado con propósitos educacionales como parte de los estudios de la titulación de Ingeniería Electrónica en la Universidad de Oulu (Finlandia).

Circuito conversor de analizadores de espectro de bajo coste en analizadores de redes escalares

José María Zamanillo Sainz de la Maza, Jorge Alvarez Barba, Constantino Perez-Vega, Ángel Mediavilla Sánchez 

Los recursos con que cuentan las universidades españolas para dotar de instrumentación básica a los laboratorios docentes de radiofrecuencia y microondas, generalmente, son bastante escasos. Ello es debido por una parte, al gran número de puestos de medida que se necesita cubrir, y por otra, al alto coste de la instrumentación de RF y microondas. Por esta razón, nuestro grupo ha optado por desarrollar un analizador de redes escalar de similares prestaciones a los equipos comerciales de bajo coste, cuya base sea la instrumentación disponible en un laboratorio docente de RF básico. El circuito aquí presentado ha sido diseñado teniendo en cuenta, que los principales usuarios del mismo serán alumnos, primando la robustez del mismo, y por otro en producir un dispositivo de bajo coste.

Educación: Nuevas tecnologías y herramientas II

SESIÓN II, Miércoles 19, 17:15–19:00 h

Aula 1.11

Software didáctico de diseño de amplificadores de microondas

Carlos Cortes Alcalá, Ana M^a Peláez Pérez, Miguel Ángel del Casar Tenorio, Francisco José Arqués Orobón, Rafael Herradón Díez, Florentino Jiménez Muñoz 

En la presente ponencia se presenta el software Didáctico de Diseño de Amplificadores de Microondas desarrollado en la E.U.I.T. de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid. Este trabajo se enmarca en la actividad del Grupo de Innovación Educativa de Sistemas de Telecomunicación con el objetivo de una crear una serie de herramientas que apoyen el aprendizaje de diversas disciplinas.

El software desarrollado tiene como objetivo concreto el facilitar el aprendizaje de los diversos métodos de diseño de amplificadores de microondas a través del propio trabajo del alumno. Para ello se basa en la teoría de diseño de amplificadores mediante parámetros S y se apoya en la representación gráfica sobre carta de Smith, culminando el proceso con una solución numérica que cumple las especificaciones propuestas inicialmente. Cada uno de los diseños abordados se van desarrollando mediante pasos estructurados desde un punto de vista metodológico de diseño pro teniendo en cuenta el objetivo de un proceso didáctico. El programa es autocontenido en cuanto a la teoría de diseño incluyendo un asistente que puede ser activado y que ofrece una explicación previa a cada paso de diseño y que ofrece un proceso didáctico completo para cada uno de los diseños abordados.

Herramienta de ayuda para la docencia de circuitos de radiofrecuencia

Pablo Segovia Smith, Pedro Lázaro Legaz



El estudio de los circuitos de RF y sus diferentes subsistemas resulta esencial en el curriculum formativo del Ingeniero de Telecomunicación. En este contexto, en esta comunicación se presenta el desarrollo de una herramienta interactiva de ayuda al aprendizaje de esta disciplina. La intención es que el alumno sea capaz de interactuar con la aplicación para simular y experimentar por sí mismo los distintos conceptos teóricos consiguiendo así aprender de forma autónoma. Debido a que el futuro de la educación se dirige hacia un aprendizaje cada vez menos presencial, supervisado por el profesor en el marco del EEES, el propósito es integrar la aplicación en una plataforma virtual, como puede ser Internet, acercando así a todos los estudiantes los conocimientos que aquí se incorporan.

Herramienta Educativa para el análisis de antenas: uso del Método de los Momentos para el cálculo de parámetros de un Dipolo

Marc Miret, Jaume Anguera



En el mundo de la ingeniería uno de los aspectos importante es tener los conceptos teóricos y prácticos asentados sólidamente. Además de encontrar conceptos que pueden ser difíciles de entender, hay conceptos que también son complicados de explicar por el profesor. Por ejemplo: ¿cómo se desplazan en el tiempo los campos electromagnéticos? Es difícil de explicar, y aún más de dibujarlo correctamente en una pizarra. Y lo más importante: ¿Cómo se puede experimentar con ello para entenderlo mejor?

Para dar respuesta a ello, el objetivo principal que se persigue es conseguir un método para que los alumnos entiendan los conceptos más importantes y aprendan de una manera dinámica y con las máximas facilidades posibles a su alcance. Y sobre todo, que puedan experimentar para poder entender mejor.

En el presente artículo se presenta una herramienta de educación para la enseñanza de antenas útil para alumnado y profesores de cursos de ingeniería en antenas.

Herramienta para la simulación de medida de antenas en cámara anecoica

Yuri Alvarez Lopez, Fernando Las-Heras Andrés, Marcos Rodriguez Pino



Se presenta una herramienta software para la simulación de medida de antenas en rango esférico en cámara anecoica. El objetivo es el desarrollo de una herramienta software que permita el análisis de los errores en la medida debido al desalineamiento de los ejes del sistema, reflexiones en las paredes de la cámara anecoica, y la distorsión que introduce el diagrama de radiación de la sonda. Asimismo, otros parámetros que influyen en la medida, como la separación entre ejes y el tipo de antena bajo medida pueden ser estudiados. El programa se completa con una interfaz gráfica que permite la interactividad del usuario con el programa, posibilitando que la herramienta pueda ser usada tanto para fines docentes como para uso profesional. La interfaz gráfica del programa así como los resultados obtenidos comparando simulaciones y medidas

reales se muestran en los ejemplos.

Demodulador de FM basado en detección de cruces por cero

Alejandro J. Ayala Alfonso, Silvestre Rodríguez Pérez, Oswaldo B. González Hernández, Beatriz Rodríguez Mendoza, Manuel Rodríguez Valido, Eduardo Magdaleno Castelló 

Entre las técnicas utilizadas en la demodulación de una señal de FM [1], encuentran aquellas que hacen uso de circuitos discriminadores capaces de transformar los cambios de la frecuencia instantánea de este tipo de señales en otros de amplitud, lo que posibilita el posterior uso de un simple demodulador asíncrono o no coherente de AM para obtener la señal moduladora. Sin embargo este procedimiento, sensible al ruido, obliga al uso de circuitos limitadores tendentes a minimizar dicho problema. Frente a estas técnicas de tipo analógico, es necesario que el alumno también sea capaz de aplicar sus conocimientos en electrónica para lograr los mismos fines mediante procedimientos digitales mucho menos sensibles al ruido. El objetivo del presente trabajo se ha centrado en el diseño e implementación de un dispositivo electrónico que, haciendo uso de un detector de cruce por cero, posibilita la demodulación de una señal de FM. Dicho sistema constituye una práctica dirigida a alumnos de Ingeniería Electrónica dentro de la asignatura Sistemas de Comunicación I de la Universidad de La Laguna. Este hecho permite aunar en una única experiencia conocimientos puramente electrónicos con otros inherentes al campo de las comunicaciones. Con ello se logra que alumnos, con una adecuada formación en electrónica, puedan hacer uso de sus conocimientos en dicho campo para efectuar un diseño concreto.

Educación: Nuevas tecnologías y herramientas III

SESIÓN III, Jueves 20, 10:00–11:45 h

Aula 1.11

Módulo para la docencia de sistemas de espectro ensanchado

Adolfo Eduardo García Braun, José Alberto Rabadán Borges, Rafael Pérez Jiménez, Santiago Tomás Pérez Suárez, Julio Rufo Torres, Francisco Delgado Rajó 

En este artículo se presenta el diseño e implementación de un sistema entrenador de comunicaciones cuya función principal será permitir el estudio de las diferentes técnicas de espectro ensanchado (Frequency Hopping, Time Hopping y Direct Sequence). Además, este circuito tendrá la posibilidad de incluir diversos tipos de interferencias, provocar diferentes recepciones simultáneas mediante CDMA (Acceso Múltiple por División en el Código), desincronizaciones entre transmisor y receptor, etc. Este módulo podría emplearse en centros como universidades, centros de formación profesional o incluso en empresas que desearan un método rápido de aprendizaje para sus empleados. Para el estudiante sería de una gran ayuda un prototipo entrenador como éste ya que le daría la posibilidad de estudiar los sistemas de espectro ensanchado, no ya de forma teórica, sino práctica.

Desarrollo de herramientas y aplicaciones docentes en la planificación de sistemas de comunicaciones móviles

Rafael Herradón Díez, Florentino Jiménez Muñoz, Miguel Ángel del Casar Tenorio, Carlos Cortes Alcalá, María Cabrera Blanco, Silvia Urosa López 

Con el fin de mejorar los conocimientos impartidos en asignaturas como Radiocomunicación o Comunicaciones Móviles en la Ingeniería Técnica de Telecomunicación de la UPM, se ha planteado la realización de una serie de herramientas, relativamente sencillas desde el punto de vista de utilización por parte de los estudiantes, y con la intención de seguir un proceso gradual en el aprendizaje.

Para aumentar las habilidades, capacidades y conocimientos de los alumnos en estas asignaturas, se han establecido varios niveles de aplicaciones, correspondientes a varios niveles de objetivos docentes. Las aplicaciones desarrolladas están basadas en Applets de Java, en hojas de cálculo de Excel y en programas desarrollados en Matlab

Herramienta software para el autoaprendizaje de la propagación de señales ópticas en medios guiados

Miguel Ángel del Casar Tenorio, Rafael Herradón Díez, Ana Giménez de los Galanes, Carlos Cortes Alcalá, Florentino Jiménez Muñoz 

Se presenta una herramienta software basada en Matlab para el autoaprendizaje de los fenómenos asociados a la propagación de una señal a través de guías planas dieléctricas (slab) y fibras ópticas. La aplicación puede ejecutarse a través de una conexión remota por internet o bien de forma local sobre un ordenador personal, y está diseñada para facilitar la comprensión de los fenómenos físicos más importantes que tienen lugar en los dos entornos anteriormente mencionados. La herramienta se enmarca dentro del ámbito de nuevas tecnologías de enseñanza que preconiza el tratado de Bolonia en el Espacio Europeo de Educación Superior.

Análisis y mejora de la red inalámbrica de la UC. Auditoria de seguridad e integración con la iniciativa EduRoam

José María Zamanillo Sainz de la Maza, Borja Santander Ruiz, Luis Fernando Romero Laguillo, Alfonso Iglesias Martínez 

La reciente introducción de las tecnologías inalámbricas en el ámbito educativo y en especial el universitario ha supuesto una mejora de los servicios ofrecidos a los usuarios, sobre todo, en el aspecto de la movilidad en el campus. Dado que, las técnicas convencionales de protección de datos surgidas con la propia tecnología Wi-Fi, como el Wireless Equivalent Privacy (WEP) han quedado obsoletos, surge la necesidad de buscar nuevas soluciones. El presente trabajo muestra los esfuerzos realizados por la Universidad de Cantabria para mejorar la seguridad de la red inalámbrica existente en nuestra Universidad, así como la adaptación de los mismos a la iniciativa paneuropea EduRoam (Education Roaming).

Aplicación de un SIG al entorno virtual de aprendizaje de la UOC

Ferran Giménez Prado, Laura Porta Simó, Mònica Serra Vizern, Roser Benedito Montagut, José Antonio Morán Moreno, Antonio Pérez-Navarro, Eugenia Santamaría Pérez, Josep Cuartero Olivera 

El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) abre un nuevo abanico de posibilidades en el campo educativo. Las TIC ofrecen el soporte tecnológico necesario para crear nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje, donde constantemente aparecen nuevas soluciones tecnológicas. Este trabajo presenta la mejora de un entorno de enseñanza-aprendizaje en el seno de los Estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicación en la Universitat Oberta de Catalunya. El trabajo describe una propuesta para integrar teoría y práctica en el proceso de aprendizaje, mejorar la visualización de los contenidos haciendo el proceso más simple e intuitivo y personalizar las rutas de aprendizaje en función de las necesidades de los estudiantes mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica (SIG). El SIG dispone de toda la potencialidad de análisis y tratamiento de datos de los Learning Management Systems con la gran ventaja de poder representar toda esa información en un formato visual atractivo. La asociación de contenidos temáticos de las bases de datos convencionales con información geográfica constituye uno de los aspectos particulares que diferencian al SIG del resto de sistemas de gestión de la información, convirtiéndolo en una herramienta de análisis y gestión de gran potencial en diferentes entornos.

Educación: Nuevas tecnologías y herramientas IV

SESIÓN IV, Jueves 20, 12:00–13:45 h

Aula 1.11

Realidad aumentada aplicada a herramientas didácticas musicales

Jose Manuel Peula Palacios, Jose Antonio Zumaquero Torres, Cristina Urdiales García, Ana María Barbancho Pérez, Francisco Sandoval Hernández 

Este artículo presenta dos aplicaciones educacionales basadas en Realidad Aumentada para introducir a los jóvenes en la música de un modo fácil e intuitivo: un piano virtual y una partitura virtual. La principal novedad de este artículo es demostrar que las nuevas tecnologías, como la Realidad Aumentada, pueden ser usadas en entornos musicales usando herramientas simples y de bajo coste. Las herramientas propuestas han sido presentadas durante la Semana de la Ciencia 2.006 (Andalucía) y los resultados han sido bastante satisfactorios desde el punto de vista del usuario.

Formación en el Uso de las Tecnologías de Internet en el Centro de Visitantes 'Marjal de Gandía'

Carlos Hernández Franco, María José Viñals Blasco 

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones aplicadas a la actividad turística en espacios naturales adquieren protagonismo esencial con el desarrollo de Internet. Este factor tecnológico ha conllevado a un replanteamiento de las actividades del sector y la manera de llevarlas a cabo, facilitando la promoción y comercialización, la gestión de la demanda, controlando la capacidad de carga del recurso turístico según el número de accesos y el impacto sobre el medio ambiente y el clima, etc.

Se propone la aplicación de las tecnologías inalámbricas y de Internet en la gestión de los recursos naturales y los visitantes así como en la promoción del Centro de Visitantes 'Marjal de Gandía', Comunidad Valenciana. Paralelamente al diseño y desarrollo de las redes de datos y las aplicaciones informáticas para el control del espacio natural, la utilización de diversas herramientas para el trabajo colaborativo, blog, servicio del tipo Really Simple Syndication, wiki, etc, ha sido necesario establecer una metodología de formación y reciclaje para el personal de dicha organización, utilizando la plataforma de teleeducación 'Polimedia' de la Universidad Politécnica de Valencia y que posibilitará la utilización óptima de la solución tecnológica sin que esto interfiera en las labores diarias de dicho colectivo.

Herramienta virtual interactiva para la educación patrimonial

Mario De Haro Serón, Concepción Rodríguez Moreno, Francisca Torres Aguilar, Jose Manuel Peula Palacios, Cristina Urdiales García, Francisco Sandoval Hernández 

La introducción de las nuevas tecnologías a la educación posibilita que los estudiantes se puedan acercar al estudio del Patrimonio de una forma fácil e interactiva. En este artículo se presenta una nueva herramienta para la enseñanza del Patrimonio arquitectónico enmarcado dentro del proyecto SIAMA (Sistema de Información Aumentada de Monumentos Andaluces). En muchos lugares ya se emplea la Realidad Virtual para la difusión de Patrimonio, sin embargo suele estar limitada a ordenadores más que a grandes pantallas o proyectores. Nosotros presentamos un sistema interactivo basado en una entrada de vídeo. Las necesidades del sistema se reducen a a un ordenador personal con una cámara de vídeo que debe de apuntar a la cara del usuario. En la pantalla se mostrarán modelos 3D de edificios de interés cultural en los cuales los usuarios puedan cambiar su punto de vista con simples movimientos de cabeza. El procesado de imagen se realiza con la librería OpenCV usando algoritmos basados en características de Haar. De esta forma la interacción con el mundo virtual se realiza de forma rápida y atractiva sin que requiera de Hardware muy específico.

Requerimientos de una simulación en entornos no presenciales y asíncronos: implementación con Scilab y Matlab

Josep Cuartero Olivera, Antonio Pérez-Navarro, Eugenia Santamaría Pérez, José Antonio Morán Moreno, Roser Beneito Montagut, Ferran Giménez Prado, Laura Porta Simó, Mònica Serra Vizern 

Los estudios de telecomunicaciones en la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) representan un nuevo reto ya que obliga a los estudiantes a adquirir todas las competencias en un entorno totalmente on-line y asíncrono. En este artículo se propone un enfoque constructivista y se sugiere el uso de simulaciones de ordenador para lograr estas competencias. Para ello, se exponen los requisitos que una simulación debe cumplir en un entorno como el de la UOC. Estos requisitos no sólo responden a un punto de vista tecnológico y pedagógico, sino también a necesidades logísticas consecuencia del elevado número de estudiantes. La segunda parte del artículo se concentra en los requisitos tecnológicos y se muestran varios experimentos para satisfacerlos con Scilab y Matlab. Estos experimentos muestran las dificultades de lograrlos todos al mismo tiempo y permiten descubrir qué requisitos son clave. De esta manera se concluye que,

en el estado actual, la combinación Matlab-Java es la mejor solución. Finalmente, se muestra cómo utilizar esta tecnología con una implementación de una simulación de la convolución.

Formación en el Uso de las Tecnologías en una Emisora de Radiodifusión Municipal

Carlos Hernández Franco, Raúl Terol Bolinches



La radiodifusión es un medio de comunicación que implica inmediatez, proximidad y en el que actualmente se están produciendo cambios como consecuencia de la aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Las mismas actuarán como elementos posibilitadores de una nueva forma de hacer radio y que nos lleva a analizar la nueva situación, no sólo desde el punto de vista tecnológico, sino además desde el punto de vista de utilización de dichas tecnologías por parte de los profesionales y colaboradores que la hacen posible así como el impacto sociológico y cultural sobre los oyentes. Por tanto, en este nuevo contexto radiofónico dos perfiles profesionales deberán colaborar de forma muy estrecha. Por un lado, el profesional de las telecomunicaciones y la informática, a través de los sistemas de telecomunicaciones, la digitalización de los procesos, las redes de datos e Internet, etc, y por el otro, el comunicador y el colaborador, utilizando estos nuevos canales de comunicación para llegar mejor a sus oyentes, ya no sólo en un ámbito local o nacional sino mundial, pudiendo conocer mejor sus opiniones acerca de cómo reciben los contenidos elaborados gracias a la interactividad que ofrecen las tecnologías, etc. Podría entenderse el término 'glocalidad' dentro de la Sociedad de la Información y el Conocimiento, como el interés y la necesidad legítimos que tienen los ciudadanos de una determinada población a conocer aspectos relacionados con su entorno más próximo. Es por ello que la radiodifusión de ámbito municipal en la Sociedad de la Información y el Conocimiento se verá beneficiada por la aplicabilidad de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en su proceso de interrelación con sus oyentes tradicionales, a la vez que amplía sus servicios informativos en un nuevo contexto de ciudadanía y glocalidad.

Enseñanza e-Colaborativa para la Creación de una Radio Local Universitaria

Carlos Hernández Franco, José A. Chaljub Duarte



Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones están posibilitando una nueva forma de enseñar y de aprender en un contexto globalizado que no puede resultar ajeno al mundo de la Universidad. La política educativa universitaria en la Sociedad de la Información y del Conocimiento debe estimular la creación de sinergias entre universidades, colectivos departamentales, investigativos y los propios alumnos, en un ámbito nacional e internacional, que conlleven a una mejora en la calidad y eficiencia de la enseñanza. El proyecto formativo que se presenta consiste en la creación de grupos de trabajo para la enseñanza/aprendizaje de forma 'e-colaborativa' de aspectos relacionados con la infraestructura técnica y gestión de una radio local en el campus universitario de la Universidad Central 'Marta Abreu' de Las Villas, Cuba. Dicha enseñanza e-colaborativa o grupal se implementa haciendo uso de una aplicación

informática, de libre distribución en entornos universitarios y de investigación.

Electromagnetismo I

SESIÓN V, Viernes 21, 10:00–11:45 h

Aula 1.11

Análisis eficiente de estructuras guíaonda inductivas con dieléctricos pegados a las paredes mediante una nueva formulación integral de superficie

Francisco Javier Pérez Soler, Fernando D. Quesada Pereira, Mónica Martínez Mendoza, Juan Sebastián Gómez Díaz, Alejandro Álvarez Melcón 

En este trabajo se presenta una nueva formulación integral de superficie para analizar estructuras inductivas, especializada en el caso de postes metálicos y dieléctricos adheridos a las paredes de la guía. En la sección teórica se detalla el procedimiento seguido, consistente en la resolución de dos problemas equivalentes. Cada uno de estos problemas se aborda de forma diferente, y la novedad la formulación propuesta en este artículo se encuentra en el segundo de estos problemas, para el cual se ha de tratar de forma especial el cálculo de las funciones de Green asociadas. Por otra parte, en la sección de resultados se incluye una diversa colección de ejemplos para distintos tipos de aplicaciones. En primer lugar, se analiza un filtro cargado con postes dieléctricos rectangulares que permite reducir el riesgo de multipactor en aplicaciones espaciales. Además, se presenta una novedosa topología que permite obtener filtros de respuestas elípticas mediante un poste dieléctrico adherido a las paredes un filtro de cavidad. Todos los resultados han sido suficientemente validados con otros métodos para mostrar la precisión de la técnica propuesta.

Mejora de la reconstrucción de corrientes mediante la matriz de extrapolación 2D

Daniel Sánchez Escuderos, Mariano Baquero Escudero, David González Ovejero, Felipe Vico Bondía 

La técnica espectral es una de las más usadas para reconstruir las corrientes equivalentes de una antena a partir de su campo lejano. Su uso, no obstante, tiene una clara limitación en cuanto a resolución espacial ya que solo permite conocer los puntos del espectro contenidos dentro del círculo de radio k . Una solución al problema anterior consiste en utilizar el algoritmo iterativo de Gerchberg-Papoulis y la propiedad de periodicidad del espectro. El problema de esta solución es que el algoritmo Gerchberg-Papoulis es iterativo y posee una baja velocidad de convergencia, por lo que son necesarios grandes tiempos de ejecución para mejorar considerablemente la resolución. La versión 1D no iterativa, propuesta por Sabri y Steenaart, forma una matriz de extrapolación. Para el caso 2D existe una aproximación que consiste en realizar la extrapolación primero por filas y luego por columnas. En este artículo se propone una nueva matriz de extrapolación para el caso 2D que no realiza ningún tipo de aproximación, consiguiendo así el mismo resultado que en el caso iterativo. De este modo, al ser un método directo, se podrá llegar a un mayor número de iteraciones para conseguir una mejor resolución en las corrientes equivalentes.

Efecto de las pérdidas sobre las componentes de la corriente en líneas de transmisión impresas

Joaquín Bernal Méndez, Francisco Luis Mesa Ledesma, David R. Jackson



En este trabajo se analiza el efecto de las pérdidas en los conductores y dieléctricos sobre la corriente de alta frecuencia excitada en una línea microtira por una fuente del tipo delta-gap. La conclusión que se obtiene es que mientras el modo ligado de propagación experimenta un atenuación exponencial debido a las pérdidas (como era de esperar) la parte de la corriente asociada a los efectos de radiación (espectro continuo) se ve afectada en mucho menor medida por las pérdidas en los materiales. Como consecuencia la corriente en la tira lejos de la fuente puede llegar a mostrar un comportamiento muy diferente de lo que predice un análisis llevado a cabo sin considerar las pérdidas en la línea.

Formulación Espacial de la Función de Green en Cavidades de Geometría Arbitraria

Juan Sebastián Gómez Díaz, Mónica Martínez Mendoza, José Luis Gómez Tornero, David Cañete Rebenaque, Alejandro Álvarez Melcón



En esta comunicación se presenta una técnica novedosa para el análisis de las funciones de Green asociadas a fuentes eléctricas puntuales en el interior de cavidades de geometría arbitraria. El método se basa en la imposición de las condiciones de contorno para los potenciales electromagnéticos escalar y vector, en puntos discretos a lo largo de la pared de la guía, mediante el empleo de imágenes espaciales. La formulación empleada está basada, por primera vez, en el dominio espacial. Para validar el método, frecuencias de resonancia y distribuciones de los potenciales en el interior de una guía trapezoidal han sido calculadas y comparadas con las obtenidas mediante el método de los elementos finitos. Finalmente, con el propósito de mostrar la utilidad práctica de la formulación presentada, se realiza el análisis de un filtro microstrip encapsulado en una caja cuadrada. Los resultados obtenidos confirman la precisión del nuevo método presentado y su utilidad para analizar circuitos impresos en cavidades de geometría arbitraria.

Un nuevo método para el cálculo eficiente de la función de Green 2D en problemas periódicos 1D y 2D

Ana María López Fructos, Rafael Rodríguez Boix, Francisco Luis Mesa Ledesma, Francisco Medina Mena 

La función de Green bidimensional de una agrupación de cilindros periódicos en una y dos dimensiones en el espacio libre puede ser expresada con series infinitas lentamente convergentes. En este trabajo proponemos un nuevo algoritmo para computar de forma rápida y eficiente estas series. Este nuevo algoritmo está basado en una aplicación adecuada de la transformación de Kummer y la fórmula de Poisson. El nuevo algoritmo resulta ser tan eficiente como el método de Ewald para la computación de la función de Green bidimensional con periodicidad monodimensional, y es sustancialmente más rápido que dicho método para el caso de periodicidad bidimensional.

Eliminación del fenómeno de Gibbs en la resolución de problemas electromagnéticos

J. Gonzalo Wangüemert Pérez, Rafael Godoy Rubio, Alejandro Ortega Moñux, Íñigo Molina Fernández 

En esta comunicación se presenta una técnica novedosa para la eliminación del fenómeno de Gibbs, es decir, para la representación precisa de señales discontinuas a partir de su desarrollo finito en serie de Fourier. La técnica, conocida como 'Spectrum Splitting', ha sido inicialmente probada en situaciones 1D, obteniéndose excelentes resultados. Su extensión a 2D será tratada próximamente. Aunque la técnica propuesta puede ser utilizada en campos muy diversos, en esta comunicación nos hemos centrado en su aplicación a la resolución de problemas electromagnéticos, por ser éste el ámbito en que ha sido originalmente desarrollada. Más concretamente, el objetivo era el ser capaces de calcular con precisión, mediante los métodos basados en la FFT, las constantes de propagación y los campos electromagnéticos discontinuos en guías de ondas dieléctricas de alto contraste. En este trabajo se presentan los resultados del análisis modal (modos TM) de un slab de salto de índice, confirmando que se obtienen precisiones similares a las obtenidas con la ampliamente utilizada regla inversa de factorización.

Estudio riguroso de la excitación de una línea microtira mediante un cable coaxial

Raúl Rodríguez Berral, Francisco Luis Mesa Ledesma, David R. Jackson 

En este trabajo se presenta una formulación eficaz y novedosa para el estudio riguroso de la excitación de una línea microtira por un cable coaxial a través del plano de masa. Como parte clave de la formulación desarrollada para llevar a cabo dicho estudio, se han obtenido expresiones cuasianalíticas para las funciones de Green diádicas de la línea microtira completa. Se ha llevado a cabo una comparación de los resultados obtenidos mediante la formulación propuesta con los proporcionados por un simulador comercial, obteniéndose un muy buen acuerdo. Los resultados mostrados indican la necesidad de usar múltiples funciones base e ilustran claramente que el efecto del tramo de conductor interno del coaxial que penetra en la estructura puede llegar a ser muy importante a frecuencias elevadas, más aún si su radio es pequeño. Este efecto

no se tiene en cuenta en el modelo de línea de transmisión.

Electromagnetismo II

SESIÓN VI, Viernes 21, 12:00–13:45 h

Aula 1.11

Elementos Finitos híbridos vectoriales-escalares para mallas de triángulos curvos aplicados al estudio de resonancias electromagnéticas

José María Gil Gil, Jonathan Webb



En este trabajo se implementan elementos finitos curvos híbridos de ordenes superiores. El espacio de funciones se divide en tres subespacios. Para aproximar la componente transversal del campo electromagnético se utilizan dos espacios, uno gradiente (irrotacional) y otro rotacional. Para la tercera componente de campo se usa un espacio escalar de funciones.

Se estudia el comportamiento de varios elementos desde orden más bajo hasta orden 4 en el cálculo de resonancias en estructuras electromagnéticas con/sin singularidades de campo y contornos curvos. Estos resultados aportan información sobre el tipo de elemento mas conveniente en cuanto a precisión que debe utilizarse en las distintas aplicaciones.

Convergencia de un Método de Elementos Finitos iterativo para Problemas Abiertos

Raul Fernandez Recio, Luis Emilio García Castillo, Ignacio Gómez Revuelto, Magdalena Salazar Palma



En este artículo se realiza un estudio de la convergencia de un método de elementos finitos (MEF) iterativo para problemas abiertos. Dicho MEF hace uso de la ecuación integral para truncar el dominio MEF de tal manera que se conserva la estructura original en banda y dispersa de la matriz a expensas de realizar unas pequeñas iteraciones. Se realiza un estudio de los autovalores y autovectores de la matriz de iteración que define el método, calculadas a partir del paquete matemático ARPACK. Estos valores permiten explicar la tasa de convergencia de los problemas considerados. Además, se realiza una proyección de las componentes de error en cada iteración en el espacio de los autovectores de la matriz de iteración. Estructuras con fronteras no convexas son analizadas.

Comparativa entre el Método Rápido de los Multipolos (FMM) y el Algoritmo de Aproximación Cruzada Adaptativa (ACA)

Rosa María Barrio Garrido, Luis Emilio García Castillo, Ignacio Gómez Revuelto, Magdalena Salazar Palma



Para acelerar el cómputo de la Ecuación Integral (EI) en el contexto de un método iterativo de Elementos Finitos desarrollado por los autores para el análisis de problemas abiertos, se han implementado y comparado en 2D dos procedimientos diferentes: Fast Multipole Method, FMM, y el algoritmo Adaptive Cross Approximation (ACA). En este trabajo se muestra que los dos métodos aproximativos proporcionan una bue-

na exactitud, y que ambos mejoran la complejidad computacional con respecto a las metodologías convencionales. No obstante, FMM es un método que depende del problema físico subyacente, y el ajuste de la precisión resulta ser una cuestión delicada, mientras que ACA, aunque presenta una mayor complejidad computacional, es un método puramente algebraico, más robusto y que proporciona un buen control de la exactitud de los resultados.

Un método eficiente de interpolación en el dominio espacial para el análisis de dispositivos de microondas encapsulado

Juan Sebastián Gómez Díaz, Mónica Martínez Mendoza, Fernando D. Quesada Pereira, Francisco Javier Pérez Soler, Alejandro Álvarez Melcón 

En esta comunicación se presenta una nueva técnica para acelerar el cálculo de las funciones de Green en el interior de cavidades de geometría arbitraria. El método está basado en una técnica de imágenes espaciales, que imponen en puntos discretos de la pared de la guía las condiciones de contorno adecuadas a los potenciales. La técnica propuesta interpola el valor complejo de las imágenes espaciales en lugar de aproximar directamente las funciones de Green. De este modo, se usan regiones rectangulares de interpolación controladas por los valores complejos exactos de las imágenes, al ubicar las fuentes en las 4 esquinas de la región. Estas regiones se hacen coincidir con las celdas rectangulares usadas al emplear el Método de los Momentos. Como consecuencia, el coste computacional se reduce de forma sustancial. Dos filtros de microondas son analizados con gran precisión mediante la nueva técnica, obteniéndose mejorastemporales de más del 91 por ciento respecto al método original, y compitiendo directamente en eficacia con otras técnicas comerciales.

Cargas superficiales y circuitos

Ernesto Martín Rodríguez, Juan Muñoz Madrid 

Se ha desarrollado un método en 2D para el estudio del proceso de relajación de una acumulación de carga impuesta en el interior de un objeto conductor. Se ha extendido dicho método para el análisis de la formación de las cargas superficiales, cuyo gradiente explica el campo eléctrico existente en el interior de un conductor portador de corriente eléctrica. Estas cargas constituyen un nexo esencial entre la Electrostática y los circuitos eléctricos. Se han elaborado simulaciones en Java con objeto de visualizar los procesos citados.

Comparación entre PML y FEM Iterativo para el Análisis de Problemas Abiertos Mediante Adaptabilidad hp Automática

Ignacio Gómez Revuelto, Luis Emilio García Castillo, David Pardo Zubiaur, Leszek F. Demkowicz 

La adaptabilidad automática hp-FEM (método de elementos finitos donde se modifica el tamaño de los elementos, refinamiento en h , y el orden de aproximación polinomial, refinamiento en p) es una técnica que permite obtener soluciones con un alto grado de precisión. Cuando se desea utilizar este método para analizar problemas

electromagnéticos abiertos es necesario truncar el dominio infinito con una técnica que no deteriore la precisión del hp-FEM. En esta ponencia se comparan dos técnicas que permiten realizar este truncamiento, PML (capas perfectamente adaptadas) y una variante de IE (ecuación integral) propuesta anteriormente por los autores. Con ambas técnicas se puede reducir el error a valores muy pequeños, pero la basada en la IE permite llegar al mismo error con un número menor de incógnitas.

Una aproximación numérica en el dominio del tiempo al comportamiento de medios quirales realizados en circuito impreso

Álvaro Gómez, Ana C. L. Cabeceira, Ismael Barba, José Represa, Gregorio José Molina-Cuberos, Ángel J. García-Collado, María J. Núñez, José Margineda 

Durante las dos últimas décadas, en el seno de la comunidad científica internacional se han venido realizando diferentes estudios sobre materiales complejos (en particular, los conocidos como bi-isótropos), tendentes a conocer el comportamiento y la caracterización de dichos materiales para su posible aplicación a dispositivos de microondas y milimétricas. Así, la tendencia actual se dirige al desarrollo de nuevos materiales artificiales que reproduzcan propiedades bien conocidas en otros márgenes de frecuencia (i.e: a frecuencias ópticas) o con propiedades desconocidas en medios naturales. Recientemente, nos planteamos la posibilidad de construir nuevos materiales utilizando tecnología de circuito impreso (CI), utilizando el usual decapado del recubrimiento metálico, pues ofrece una enorme flexibilidad de diseño de la celda elemental. Por ejemplo, pueden implementarse fácilmente inclusiones quirales como las manivelas, 'cranks', aunque las opciones a la hora de elegir una celda elemental son innumerables. En el presente trabajo, presentamos el análisis numérico de una asociación de cranks con el fin de observar su efecto sobre las componentes del campo electromagnético en propagación libre. Se ha realizado mediante el software comercial MEFISTO TM, un potente simulador de campo electromagnético que permite la visualización gráfica de la propagación durante la ejecución de la simulación.

Fotónica y Comunicaciones Ópticas I

SESIÓN III, Jueves 20, 10:00–11:45 h

Aula 1.12

Asignación de capacidad dinámica en redes ópticas de acceso WDM radio sobre fibra

Beatriz Ortega, José Mora, Gustavo Puerto Leguizamón, José Capmany



Presentamos una nueva arquitectura para redes de acceso radio sobre fibra ofreciendo asignación dinámica de capacidad. En una red de comunicaciones por fibra óptica la configuración en retroalimentación de un AWG con un conmutador espacial óptico permite la demostración experimental de la asignación de capacidad dinámica multi-servicio.

Enlace óptico no guiado para sistemas domóticos EIB

Carlos Fernández Calero, José Alberto Rabadán Borges



En este artículo se presenta el diseño e implementación de un enlace de comunicación óptica no guiada para redes domóticas soportadas por el estándar European Installation Bus (EIB).

Mediante su utilización se podrá realizar una comunicación punto a punto entre los dispositivos de una red haciendo uso del canal atmosférico como medio de transmisión y sin ver variadas las prestaciones de la misma, permitiéndose además el acceso a sus módulos para, por ejemplo, variar sus funcionalidades igualmente que si la información fuese enviada sobre el soporte metálico.

Sistema THSS para comunicaciones ópticas no guiadas compatible con enlaces IrDA

Crisanto Quintana Sánchez, José Alberto Rabadán Borges, Rafael Pérez Jiménez



En este trabajo se describe un sistema basado en técnicas de salto en el tiempo de espectro ensanchado (Time-hopping Spread Spectrum) para comunicaciones ópticas no guiadas en interiores. Con él se pretende obtener una mejora en la respuesta del estándar IrDA tanto a interferencias de banda estrecha, como a interferencias multiusuarios. Además, se realiza un amplio análisis acerca de cómo ambos sistemas son interferidos con la intención de lograr la compatibilidad de ambos. De dicho estudio, se obtienen limitaciones de velocidad, recomendaciones y algunas limitaciones de diseño que debe cumplir el transmisor de time-hopping para lograr dicho objetivo.

Medidas de Propagación en Canales Ópticos no Guiados en Interiores

José Alberto Rabadán Borges, Julio Rufo Torres, Rafael Pérez Jiménez, Silvestre Rodríguez Pérez, Oswaldo B. González Hernández, Francisco Delgado, J.J. Jiménez, Jaime Sánchez-Páramo, Remo Tamayo, Héctor Guerrero 

En este trabajo se presentan los trabajos realizados en el entorno del proyecto OWLS de la ESA, con el fin de realizar una validación de los algoritmos de trazado de rayos que se utilizan en la simulación de la respuesta de canales ópticos no guiados. Estos algoritmos podrían utilizarse en otros entornos como el de las comunicaciones en espectro visible en entornos como la domótica.

Las medidas y simulaciones realizadas estaban encaminadas a la comprobación de la viabilidad de los sistemas de comunicaciones ópticas no guiadas en el interior de satélites, de ahí las dimensiones y configuración del entorno de pruebas con obstáculos y materiales susceptibles de estar presentes en el interior de satélites.

De los resultados obtenidos se puede apreciar que los niveles de señal son aptos para permitir ese tipo de comunicaciones, así como la cercanía de los resultados simulados con los medidos en el entorno de medidas. No obstante, aparecen discrepancias en los resultados correspondientes a zonas con niveles de potencia óptica muy bajos, que son achacables a los límites de la instrumentación utilizada.

Aplicación del método de descomposición de Fourier al análisis de dispositivos fotónicos z-periódicos

Alejandro Ortega Moñux, Luis F. Zavargo Peche, J. Gonzalo Wangüemert Pérez, Íñigo Molina Fernández 

En este trabajo se ha aplicado una estrategia de discretización transversal de carácter global, basada en el espacio funcional de Fourier, al análisis bajo la aproximación escalar de dispositivos ópticos 3D con discontinuidades abruptas en la dirección de propagación. La técnica propuesta incluye condiciones de contorno PML tipo coordenada compleja y comparte con las diferentes versiones del Método de las Líneas el tratamiento del problema en dirección longitudinal, incluyendo el algoritmo de traslación del coeficiente de reflexión y la utilización de Modos Floquet para el análisis eficiente de estructuras periódicas como los fiber Bragg grating.

Optimización de Redes Ópticas WRON con Tolerancia a Fallos

Ramón J. Durán Barroso, Noemí Merayo Álvarez, Ignacio de Miguel Jiménez, Patricia Fernández Reguero, Juan Carlos Aguado Manzano, Rubén M. Lorenzo Toledo, Evaristo J. Abril Domingo 

Proponemos un nuevo algoritmo genético, basado en técnicas de optimización de Pareto, para diseñar la topología lógica en redes ópticas con encaminamiento por longitud de onda (WRON). El objetivo del método es minimizar la congestión y el número de recursos requeridos, y determinar el emplazamiento óptimo de dichos recursos. Además, el algoritmo ofrece protección frente a fallos reservando un conjunto de recursos de backup, con lo cual, la red puede continuar operando cuando aparezca un fallo en la misma. El algoritmo no sólo determina una solución sino que determina

un conjunto de soluciones y cuando se compara con otros métodos consigue reducciones del 20 por ciento en términos de congestión o del 65 por ciento en el número de transmisores y receptores requeridos, consiguiendo, por lo tanto, un uso eficiente de los recursos de la red.

Probability of error analysis of Random Optical Codes for Optical Code-Division Multiple-Access

Jesús A. Martín-González, Enrique Poves, Francisco J. López-Hernández



En este trabajo se presenta un análisis de una familia de Códigos Ópticos Aleatorios (ROC, Random Optical Codes) empleados en sistemas OCDMA (Optical Code-Division Multiple-Access). Esta familia de códigos ha sido diseñada para minimizar el efecto de la interferencia en un entorno de múltiples usuarios (MAI, Multiple-Access Interferente), como hacen los Códigos Ópticos Ortogonales Generalizados (Generalized Optical Orthogonal Codes, Generalized OOCs). Sin embargo su diseño extremadamente simple les proporciona en algunos casos mejores prestaciones que los Códigos Ópticos Ortogonales (OOCs) usados tradicionalmente. En ROC, los códigos son seleccionados aleatoriamente de todas las posible reordenaciones. La selección aleatoria de las posiciones con impulso óptico dentro de la longitud del código es fácilmente implementable y además los parámetros del sistema: longitud y peso del código así como el número de canales pueden ser fácilmente ajustados. Además de la presentación también el análisis y el diseño del sistemas OCDMA basados en ROC son tratados en este trabajo. Finalmente concluimos que para algunos casos interesantes como códigos con poco peso y mucha longitud, ROC y Generalized OOCs tienen un BER comparable, incluso ROC presentan un mejor rendimiento.

Fotónica y Comunicaciones Ópticas II

SESIÓN IV, Jueves 20, 12:00–13:45 h

Aula 1.12

Diseño de cod/decodificadores eficientes basados en SSFBG para sistemas OCDMA

Waldimar Amaya Ocampo, Daniel Pastor Abellán, Raimundo García Olcina



En este artículo se propone y demuestra experimentalmente por primera vez, según nuestro conocimiento, un procedimiento de diseño de cod/decodificadores, basados en redes de difracción superestructuradas de Bragg sobre fibra óptica, empleando un método de síntesis. Los resultados experimentales muestran una clara reducción de las pérdidas por inserción, manteniendo intactas la capacidad de cod/decodificar de los dispositivos.

Sistema OCDMA con codificación espectral de fase para cuatro usuarios usando el Efecto Talbot

Santiago Tainta Ausejo, María José Erro Betrán, María José Garde Alduncín, Miguel Ángel Muriel Fernández 

En este trabajo se presenta un nuevo tipo de codificador óptico por división en el código implementado en un sistema de fibra y compatible con la multiplexación en longitud de onda. El sistema usará 16 líneas espectrales enganchadas en fase en una ventana de 80 GHz transmitiendo a una velocidad de 5 Gbps y usará el efecto Talbot para la codificación de las mismas. Se demuestra de en un sistema back-to-back la transmisión simultanea de 4 usuarios con un BER $\leq 10^{-12}$

Nodo de conmutación de paquetes para internet óptica

Gustavo Puerto Leguizamón, Beatriz Ortega, Alfonso Martínez, María Dolores Manzanedo, Daniel Pastor Abellán, José Capmany 

El crecimiento imprevisto que actualmente esta experimentando el tráfico de datos precisa que la siguiente generación de redes y protocolos de Internet progrese en términos de velocidad, capacidad y prestaciones, esto conlleva un previsible cambio en la tecnología que dará soporte a las futuras redes ópticas, evolucionando desde el actual, basado en conmutación de circuitos o canales ópticos hacia uno más próximo al existente actualmente en el dominio eléctrico, basado en la conmutación de paquetes IP pero en este caso directamente en el dominio óptico. Este nuevo prototipo de tecnología se conoce como Internet Óptico. Un potencial estándar para la conmutación de paquetes ópticos en las futuras redes es el llamado AOLS (All-Optical Label Swapping) o intercambio de etiquetas en el dominio óptico. En redes AOLS se asigna una etiqueta óptica a los paquetes IP o grupo de paquetes y se encapsulan dentro de la misma longitud de onda. La etiqueta es la encargada de transportar la información de enrutamiento y control dentro de la red. Este artículo presenta el diseño, operación y prestaciones de un prototipo de nodo de conmutación de paquetes con intercambio de etiqueta presentando dos canales independientes y encaminamiento de paquetes de longitud variable.

Red de difracción optimizada para aplicaciones en redes de interferómetros Fabry-Perot

Francisco J. Madruga, Nicolás Becue, Antonio Quintela, Olga M Conde, Jose M. López-Higuera 

In order to obtain an acoustic waves sensor network a lot of interferometer transducers must be multiplexed. The use of Fibre Bragg Grating (FBG)- based interferometer allows the applications of Wavelength Division Multiplexing (WDM) technology and multiplex large number of transducers in the sensor system. The sensing system uses Amplified Spontaneous Emission (ASE) source for interrogating arrays of FBG sensors. The Coherence Multiplexed (CM) system interrogated with ASE source do not suffer from phase induced intensity noise due to their coherent features. In this paper, an optimum FBG for FBG-Based interferometer interrogated by a FBG-based Narrow ASE source is designed, developed and characterised.

Control del periodo espectral de interferencias en tapers de fibras monomodo

Nicolás Becue, Francisco J. Madruga, Carlos Galindez, Jose M. Lazaro, Jose M. López-Higuera 

A really simple study of the theoretical aspect of the filters based on non adiabatic tapers in single-mode fibers is presented. It concludes on the possibility to vary the period of the spectral interferences through the variation of the taper diameter. The taper diameter is varied thanks to the stretching of the fiber while it is heated with a movable oxy-butane flame. Some measurements had been done on different tapers built with the same fabrication parameters in order to make the characteristic curve of the period evolution during the fabrication. Then this characteristic is used in order to make tapers with an expected spectral period.

Optimización y Estudio de Tolerancias de Acopladores de Interferencia Multimodal en Silicon-on-Insulator

Robert Halir, Alejandro Ortega Moñux, Íñigo Molina Fernández, J. Gonzalo Wangüemert Pérez 

El diseño de acopladores de interferencia multimodal (MMIs) de elevadas prestaciones haciendo uso únicamente de guías rib monomodo presenta algunos retos, ya que debido a la falta de confinamiento lateral de dichas guías, la calidad de las imágenes formadas no suele ser buena. En esta comunicación se identifican y estudian las dos causas principales de este fenómeno, a saber, el grado de simetría del modo de la guía de acceso y la resolución de la zona multimodo. Esto permite establecer una sencilla fórmula de diseño, que pone de manifiesto la necesidad de una transición entre dos guías rib de diferente ancho. Se lleva a cabo el diseño de tal transición y se muestra que presenta unas buenas tolerancias de fabricación, incluso con una longitud reducida. Además, se estudian las tolerancias de fabricación de los MMI resultantes, obteniéndose buenas prestaciones en el rango de tolerancias habituales en los procesos de fabricación estándar.

Metamateriales I

SESIÓN I, Miércoles 19, 15:15–17:00 h

Aula 1.12

CSRR and Varactor loaded Tunable Transmission Lines*Adolfo Vélez, Jordi Bonache Albacete, Ferran Martin Antolin*

En este trabajo, se presentan y estudian líneas de transmisión reconfigurables basadas en CSRRs. La estructura consiste en una línea microstrip con CSRRs grabados en el plano de masa bajo la tira conductora y capacidades variables implementadas mediante diodos varactores, soldados en serie con la línea, sobre la posición del CSRR. Mediante el presente trabajo es posible probar que se pueden modificar las características de transmisión mediante la variación de la capacidad serie, específicamente el cero de transmisión bajo la banda zurda, así como los límites de dicha banda. Es posible incluso, obtener la condición de balanceo de la línea mediante tuning electrónico. Los resultados experimentales obtenidos de la construcción y medida de la celda se ajustan a las simulaciones realizadas, probando la viabilidad de este tipo de estructuras en el diseño de dispositivos reconfigurables para microondas.

Líneas de transmisión compuestas zurdas/diestras basadas en el modelo resonante y aplicaciones*Marta Gil Barba, Jordi Bonache Albacete, Ignacio Gil Gali, Ferran Martin Antolin*

In this work, it is demonstrated that the typical composite right/left handed behaviour of L-C loaded artificial transmission lines is also present in resonant type metamaterial transmission lines. Specifically, it will be shown that microstrip lines loaded with complementary split rings resonators (CSRRs) and series capacitive gaps exhibit a left handed band at low frequencies and a right handed band at higher frequencies. By properly designing the structures it is possible to obtain a continuous transition between the left handed and the right handed bands, and thus obtain broadband metamaterial transmission lines. As examples of applications, several wide band microwave filters are given.

Acopladores direccionales con comportamiento 'forward' basados en líneas de transmisión acopladas diestro-zurdas

Juan E. Page, Mariano Barba



Los acopladores direccionales de líneas acopladas son dispositivos bien conocidos y ampliamente utilizados en frecuencias de microondas. Las estructuras clásicas son 'backward', es decir que la puerta aislada se encuentra en posición diagonal respecto de la puerta de entrada, lo que produce dificultades al utilizarlas en ciertas aplicaciones. Esta comunicación describe un tipo de acopladores direccionales que utilizan líneas acopladas diestro-zurdas para obtener un comportamiento 'forward', en el que la puerta aislada es la contigua a la de entrada. Este comportamiento permite nuevos usos de los acopladores, como la obtención de acoplamientos fuertes mediante conexiones en cascada.

Líneas de transmisión zurdas basadas en Condensadores Interdigitales

Juan José Sánchez Martínez, Enrique Márquez Segura, Pablo Otero, Francisco P. Casares Miranda, Carlos Camacho Peñalosa



Una nueva estructura en tecnología planar es presentada para sintetizar materiales que presentan un comportamiento zurdo en determinadas bandas de frecuencia, utilizando para ello los conceptos de líneas de transmisión. La nueva celda unitaria está formada por dos capacidades, una conectada en serie y otra en paralelo. En un primer diseño las dos capacidades serán dos capacidades interdigitales modificadas mediante cortocircuitos establecidos entre 'dedos' alternos. Estas capacidades se denominan wire-bonded interdigital capacitors (WBIDC), siendo implementadas en tecnología microstrip. También se ha diseñado una celda alternativa sustituyendo la capacidad interdigital serie por una capacidad discreta, un single layer capacitor (SLC). La segunda celda permite reducir el tamaño de la celda unitaria y conseguir mayores anchos de banda en frecuencia con comportamiento zurdo. Los diseños de ambas celdas se han verificado mediante una herramienta de simulación electromagnética (ADS2004 y HFSS) y de forma experimental.

Combinación de celdas AMC y PEC para reducir el RCS

Juan Carlos Iriarte, Maurice Paquay, Iñigo Ederra, Ramón Gonzalo, Peter de Maagt



En este artículo se presenta una nueva estructura capaz de reducir la sección radar recta (RCS) mediante la combinación de celdas compuestas por conductores magnéticos artificiales (AMC) y celdas de conductor perfecto. Las celdas AMC se han diseñado utilizando la conocida estructura de chinchetas de Sievenpiper. Las ondas reflejadas en las celdas AMC presentan 180 grados de desfase respecto a las reflejadas en el conductor perfecto, consiguiendo una interferencia destructiva. En incidencia normal el campo reflejado en la dirección especular queda minimizado. La potencia se redirige en los planos $\phi=45$ grados y $\phi = 135$ grados en la dirección $\theta=45$ grados. En la primera parte del papel se presenta un modelo teórico basado en la teoría de array para después presentar los resultados obtenidos utilizando el simulador comer-

cial Ansoft HFSS.

Control de la frecuencia de resonancia de resonadores tipo pendry en microstrip

Juan E. Page, Jaime Esteban, Carlos Camacho Peñalosa



El concepto de resonancia en anillo de un cuadripolo simétrico se utiliza para determinar las frecuencias de resonancia de resonadores en anillo tipo Pendry en microstrip cuando las ranuras se encuentran en posiciones relativas arbitrarias. Se presenta una expresión analítica para el valor de la primera frecuencia de resonancia, en el caso de dieléctrico homogéneo, a partir de la cual se determina el rango de variación de dicha frecuencia en función de la posición de las ranuras. El caso de dieléctrico homogéneo se resuelve mediante generalización directa del caso homogéneo. Las medidas realizadas muestran un excelente acuerdo con las predicciones.

Metamateriales II

SESIÓN II, Miércoles 19, 17:15–19:00 h

Aula 1.12

Verificación Experimental de las Características de un Amplificador Meta-Distribuido

Javier Mata Contreras, Sergio Pérez Parra, Teresa M. Martín Guerrero, Carlos Camacho Peñalosa



La utilización de líneas de transmisión compuestas 'diestras-zurdas' (CRLH-TLs) en estructuras activas distribuidas, tanto amplificadores (MDAs) como mezcladores (MDMs), ya ha sido presentada por los autores en anteriores trabajos. Estos estudios, basados en análisis teóricos ideales y simulaciones sencillas han demostrado la potencialidad los MDAs y MDMs para modificar las prestaciones obtenidas en los distribuidos convencionales. La más significativa de estas nuevas prestaciones es, posiblemente, la capacidad de extraer diferentes bandas de amplificación (o conversión) por terminales físicos distintos. En la presente comunicación se verifica experimentalmente la viabilidad de este fenómeno a través del diseño e implementación de un prototipo de MDA mediante elementos concentrados. Las medidas realizadas sobre éste, en términos de ganancia y figura de ruido, confirman las expectativas teóricas, abriendo camino al desarrollo de dichas estructuras en nuevas tecnologías.

Filtro compacto multicapa basado en estructuras EBG

Luis de Inclán Sánchez, José Luis Vázquez Roy, Eva Rajo Iglesias



En el presente artículo se propone un nuevo resonador compacto para integrar un filtro 1D-EBG de banda eliminada. Consiste en una modificación de la estructura propuesta por Sievenpiper para implementar una superficie de alta impedancia. El resonador queda embebido entre el plano de masa y la línea microstrip en una configuración multicapa. La nueva versión del resonador se obtiene desplazando la vía, que cortocircuita el parche del resonador con el plano de masa, desde el centro hasta el borde. Se realiza un estudio paramétrico que caracteriza el comportamiento básico

de la respuesta del filtro compuesto por tres celdas. Se obtiene el comportamiento frente a variaciones del tamaño del parche del resonador, la separación entre celdas, la altura del resonador y la anchura de este dejando fijo su largo. Simples reglas de diseño pueden obtenerse a partir de las gráficas presentadas. Los resultados experimentales demuestran que el nuevo resonador (en su forma cuadrada básica) permite alcanzar reducciones de tamaño en el filtro de entre un 20 y un 25 por ciento, sin disminuir el ancho de banda relativo del dispositivo.

Diseño de un filtro activo de doble banda usando estructuras CRLH

Oscar García Pérez, Vicente González Posadas, Daniel Segovia Vargas



In this paper, the use of 'Composite Right/Left Handed' (CRLH) devices in a first-order recursive active filter topology is proposed. The intention of the design with these CRLH devices is to obtain a circuit with a dual-band filtering behaviour at two arbitrary frequencies. Dual-band CRLH branch-lines in the input and output ports allow obtaining well input/output matching. On the other hand, a CRLH feedback transmission line is used to compensate the phase of the amplifier at the two operating filter frequencies. The simulated results agree with the corresponding analyzed results.

Antena loop omnidireccional a partir de elementos cargados left-handed

Alejandro Lucas Borja, Jorge Carbonell, Peter S. Hall



El artículo describe un loop omnidireccional impreso cargado con elementos left-handed LC con una impedancia de entrada de 50 Ohm. La antena tiene un perímetro de una longitud de onda y presenta un diagrama de radiación omnidireccional en el plano del loop, trabajando en el modo $n = 0$. Por el contrario, la antena loop convencional right-handed de las mismas dimensiones presenta un diagrama de radiación en forma de ocho en el plano del loop. Un estudio comparativo con otros loops cargados periódicamente con diferentes tipos de cargas demuestra que la carga left-handed CL es la que presenta mejor eficiencia y adaptación de impedancia. En el artículo se presenta el principio de funcionamiento basado en un funcionamiento de tipo left-handed, la configuración, las prestaciones y algunos detalles de implementación. La antena propuesta extiende significativamente la libertad para el diseño de antenas impresas de tipo loop.

Estudio experimental de inserciones metálicas quirales en medios guiados

Ángel J. García-Collado, Gregorio José Molina-Cuberos, José Margineda, María J. Núñez, Ernesto Martín Rodríguez



La quiralidad es la propiedad que presentan algunas estructuras según la cual su imagen especular no puede ser superpuesta mediante movimientos de rotación y/o traslación con ella misma. Tradicionalmente los medios quirales han presentado un gran interés debido a las particulares propiedades electromagnéticas que muestran, como por ejemplo, la rotación del plano de polarización de una onda electromagnéti-

ca que se propaga en su interior. En la naturaleza y a frecuencias ópticas pueden encontrarse compuestos que presentan esta propiedad. A frecuencias de microondas y de ondas milimétricas han de ser fabricados artificialmente. En este trabajo se presentan una nueva técnica de fabricación de medios quirales basada en la inclusión de elementos quirales en un sustrato dieléctrico. Se analizarán los primeros resultados experimentales que estos materiales tienen en el giro de la polarización de una onda electromagnética incidente. Para ello se empleará la banda X (8.2-12.4 GHz). Se ha encontrado la existencia de una rotación en el plano de polarización en medios con inserciones metálicas tanto de naturaleza quiral como no quiral. Esta rotación puede ser debida a la eliminación del campo eléctrico tangencial al conductor y, también, a la propia quiralidad. El primer efecto sería el responsable de la rotación observada en las muestras aquirales, mientras que es de esperar una acción conjunta en el caso de las quirales.

Avances en la generación de imágenes sub-lambda mediante la lente magnetointductiva

Manuel José Freire Rosales, Ricardo Marqués Sillero



A partir del modelo propuesto para la función de transferencia de la lente magnetointductiva se ha investigado teóricamente como incrementar la distancia de imagen en la lente variando los parámetros básicos del modelo como son la inducción mutua entre resonadores y las pérdidas óhmicas en los mismos. Del estudio se desprende que para aumentar la distancia de imagen es preciso reducir las pérdidas óhmicas, lo cual era de esperar, pero también es preciso desacoplar los resonadores entre sí para reducir la inducción mutua entre ellos. De hecho, la inducción mutua puede llegar a cancelarse al menos para resonadores vecinos inmediatos en la red periódica por medio de un diseño apropiado de los resonadores. La posibilidad de aumentar la distancia de imagen permitiría explorar las aplicaciones de la lente MI en la técnica de imagen médica mediante RMN.

Nuevos Servicios, Seguridad en las Comunicaciones I

SESIÓN III, Jueves 20, 10:00–11:45 h

Aula SP

Modo de encriptación de paquetes para sistemas inalámbricos de baja complejidad*Jorge Munilla Fajardo, Andrés Ortíz, Alberto Peinado Domínguez*

Las redes de sensores y los sistemas de control inalámbricos presentan características especiales que dificultan la implementación de mecanismos de seguridad. En el presente trabajo se ha desarrollado un mecanismo de seguridad apropiado para sistemas de bajo coste; baja potencia de cálculo, baja velocidad de transmisión y comunicación unidireccional. El mecanismo proporciona autenticación del origen, confidencialidad e integridad de los datos y es resistente a los ataques por repetición de mensajes. Como algoritmo de cifrado se propone el uso del TEA que trabaja con bloques de 64 bits. Para evitar el uso de técnicas de relleno, que aumentarían la probabilidad de colisiones y de paquetes corruptos, se ha utilizado un sistema sincronizado donde parte del número de secuencia utilizado como semilla es enviado en el propio paquete para dificultar la pérdida de sincronismo entre emisor-receptor.

Nuevo sistema de autenticación y autorización Wi-Fi basado en localización en interiores para entornos seguros*Ariel Hernández, Laura García, José Enrique López, Pedro Luis Muñoz*

El creciente interés en mejorar la seguridad en los sistemas de comunicaciones ha llevado a pensar en nuevas tecnologías que puedan aportar mejoras en los sistemas actuales y futuros. En concreto, las comunicaciones inalámbricas basadas en redes Wi-Fi han experimentado un amplio despliegue, en especial en escenarios de interiores (oficinas, hogares, edificios públicos...). Esto ha llevado a una mayor preocupación por hacer dichas comunicaciones seguras y evitar ataques externos a acceso a datos seguros. En este trabajo, presentamos una solución basada en el uso de información de localización como un factor más para autenticar y autorizar al usuario. La solución propuesta utiliza tecnología de localización en interiores (ILS, Indoor Location System) integrada con un sistema de autenticación convencional para redes Wi-Fi, en concreto un servidor RADIUS, basado en credenciales (usuario-contraseña). De esta manera, se utiliza autenticación de hasta factor 2 para el control de acceso de usuarios a la red y sus recursos. Se han propuesto varios casos de uso en un entorno de oficinas, y se han realizado varias pruebas de concepto para demostrar la validez del sistema, que muestran los beneficios del mismo.

Efectos del traspaso sobre la calidad subjetiva de voz en redes inalámbricas convergentes

Alfonso Fernández, Eugenio Carrera, Mariano Molina, José Ignacio Alonso Montes



Actualmente una de las líneas principales de convergencia en las comunicaciones es la convergencia entre redes móviles y redes inalámbricas WLAN. En estos sistemas convergentes se producen dos tipos básicos de traspaso, el traspaso vertical entre estaciones de la red móvil y estaciones de la red inalámbrica, y el traspaso horizontal, o traspaso entre estaciones de la misma red. El procedimiento de traspaso vertical está basado en el establecimiento de una conexión con cada red y la posterior transferencia de la llamada de una a otra, y tiene la ventaja de llevarse a cabo de forma transparente al usuario, siempre y cuando este permanezca durante el tiempo que dure el traspaso dentro de los límites del servicio y bajo la cobertura de ambas redes. En cambio, el traspaso horizontal de una llamada entre dos puntos de acceso WLAN se basa en una aproximación que interrumpe la conexión antes de realizar el traspaso, lo que puede llevar asociado una degradación en la calidad de voz. Un diseño adecuado de este tipo de redes convergentes debe tener este efecto en cuenta. En este artículo se presenta un método para modelar el impacto de los traspasos en la calidad de voz.

Rendimiento de un Sistema WMAN basado en el estándar IEEE 802.16d sobre canales SUI aplicando técnicas de diversidad espacio-temporales

Pablo Corral González



El presente artículo se basa en la especificación WirelessMAN-OFDM PHY del 802.16d. Sus características principales son el uso de OFDM con una FFT de 256 puntos, ofreciendo gran robustez a la propagación multicamino y facilidad para utilizar técnicas con múltiples antenas, así como el uso de Forward Error Correction (FEC) incluyendo Convolutional Code (CC) con decodificación de Viterbi con código interior y Reed-Solomon (RS) como código exterior.

Este artículo está organizado como sigue. En la Sección II se analiza el modelo del sistema basado en la especificación WMAN PHY 802.16d, dando una breve explicación sobre los bloques que lo conforman.; en la Sección III se describe el modelo de un sistema MIMO; en la Sección IV se exponen y se discuten los resultados obtenidos en las simulaciones realizadas para analizar el rendimiento del sistema aplicando y sin aplicar diversidad espacio temporal; finalmente, en la Sección V se realiza la conclusión del artículo.

Sistema de posicionamiento basado en bluetooth con calibrado dinámico

Javier Rodas González, Tiago M. Fernández Caramés, Daniel I. Iglesia Iglesias, Carlos José Escudero Cascón



Uno de los principales problemas de usar el RSSI (Received Signal Strength Indicator) en un sistema de posicionamiento es su inestabilidad, la cual, a menudo, es debida a cambios en el entorno. Estos cambios pueden ser causados por fluctuaciones de humedad o temperatura, presencia o movimiento de personas, apertura y cierre

de puertas, efectos del multipath, etc. Este artículo presenta una novedosa propuesta que usa la información obtenida de varias balizas inalámbricas fijas para mejorar el rendimiento de un sistema de posicionamiento Bluetooth. Para mostrar la mejora en las estimaciones de las posiciones se han llevado a cabo varios experimentos cambiando la posición de un dispositivo a localizar y se han comparado los resultados de un sistema convencional con nuestra solución. Además, hemos analizado también el rendimiento obtenido cambiando el número de balizas inalámbricas fijas.

Implementación de un sistema de televisión digital interactiva de alta definición

David Jiménez Bermejo, Carlos Alberto Martín Edo, Federico Álvarez García, José Manuel Menéndez García, Guillermo Cisneros Pérez 

El artículo describe una experiencia pionera de implementación de un sistema de televisión digital interactiva de alta definición, que ha dado lugar a la emisión de un piloto en Madrid, desde la Ciudad Universitaria. Esta experiencia se caracteriza por la integración de tecnologías novedosas, por una parte, la televisión de alta definición, y, por otra, la interactividad basada en el estándar europeo MHP. Para llevar a cabo esta integración se ha empleado una herramienta de generación y multiplexación de flujos de transporte creada en el propio grupo de investigación. Tanto las aplicaciones interactivas como la señalización han de tener en cuenta las particularidades de la señal de alta definición. El piloto que se ha puesto en marcha supone la primera experiencia de radiodifusión de televisión digital interactiva de alta definición en España.

Procesado de Señal I

SESIÓN IV, Jueves 20, 12:00–13:45 h

Aula 1.7

Modelo de simulación con el programa lima, de un mapa de ruido aplicado a la ciudad de Cuenca

Ana María Torres Aranda, Samuel Quintana, Joaquín Cascón López, Jorge Mateo



The management of the environmental noise around the cities, industries and transports, includes a lot of and varied tasks: from the resolution of claims by noise to the elaboration of noise maps; from the imposition of limits of noise to the reduction of it. It's necessary to do reports and to have got informed people. It's necessary to file with security all datas, results, informs, analysis, etc so that they are easily recoverable for the accomplishment of action plans. The European Committee 2002/49/CE and the Noise Law 37/2003, establish the elaboration of the noise maps as tool for evaluating of the environmental noise. Nevertheless, the importance of elaborating these maps isn't only the fulfilment of the legislation. It's very important to evaluate and plot acoustic nivels in a certain zone and for achievemventing it's necessary to analyze the characterization, methodology and legislation. This paper consists of creating one First Simulation Model of Noise by computer, with the city 'Cuenca' as example using LIMA software. As from the Committee 2002/49, the Municipal Bylaw of Castilla-La Mancha and the city Cuenca, like the future Noise Law, it's going to do the noise prediction for this city, and the analysis of the main generators of the noise in the urban cores and the evaluation method used. Finally, it's going to study and select the real values in order to introduce them into the prediction model used.

Técnicas de clasificación de sonidos del hogar

Héctor Lozano Peiteado, Inma Hernaez Rioja, Eva Navas Cordón, Javier Gonzalez Lodosa, Igone Idigoras Leibar



Con el objetivo de desarrollar una aplicación capaz de detectar y clasificar los diversos sonidos que puedan surgir en el hogar, orientada a incrementar la independencia en personas con discapacidad auditiva, se está realizando un estudio que indique los parámetros más relevantes para el procesado de sonidos impulsivos tales como timbres, despertadores, llanto de bebé,... que obtengan altos ratios de exactitud y den alta fiabilidad al clasificador. En el momento actual se ha desarrollado un primer prototipo que implementa un clasificador basado en modelos de mezcla de gaussianas (GMM) para la predicción de los eventos sonoros. Para la parametrización de los sonidos se han utilizado parámetros típicos del reconocimiento del habla, como son los MFCCs, así como otros parámetros utilizados en el reconocimiento de sonidos instrumentales y ambientales tales como el centroide espectral, Punto de Roll-Off y velocidad de cruce por cero, con un total de 16 parámetros. La base de datos utilizada en este trabajo consta de sonidos de puertas, teléfonos y despertadores. En el artículo propuesto se describe el comportamiento del sistema para diferentes combinaciones de parámetros y diferentes tamaños de la base de datos de entrenamiento. Se han obtenido resultados muy prometedores, con porcentajes de identificación del tipo de

sonido del 100 por ciento, y superiores al 90 por ciento en identificación de tramas.

Ultrasonic tomography in refraction media

Pilar Candelas Valiente, José Miguel Fuster Escuder, Francisco Cervera Moreno 

El trabajo se centra en los ensayos no destructivos de materiales mediante tomografía ultrasónica. Los resultados obtenidos son de utilidad en aplicaciones industriales, donde las muestras analizadas se correspondan con objetos sólidos de material homogéneo con un número limitado de faltas con un gran contraste en el índice de refracción. A diferencia de la tomografía con Rayos-X, la tomografía ultrasónica presenta una gran dificultad debido, entre otras causas, al fenómeno de la refracción. En este trabajo se ha desarrollado un software de procesamiento de señal que combina un algoritmo algebraico de reconstrucción tomográfica con técnicas de ray tracing que determinan la trayectoria real de la señal de ultrasonidos en función del índice de refracción del medio en el que se propaga. El resultado obtenido es una mejora sustancial en las imágenes tomográficas, en comparación con las que se obtienen con los métodos tradicionales de reconstrucción basados en la propagación en línea recta de los rayos.

Extensión de la SVM para regresión a tramos

David Ramírez García, Ignacio Santamaría Caballero, Steven Van Vaerenbergh, Javier Vía Rodríguez 

In this paper, a new technique for unidimensional regression based on support vector machines is presented. The method is based on the addition of new linear restrictions to the standard (or global) support vector machines technique. Despite the new linear restrictions, a quadratic programming problem is also obtained. Moreover, the use of support vector machines allows us a straightforward derivation of a nonlinear extension of the proposed technique. Finally, simulation results are presented in which the proposed technique is applied to an equalization problem, in this example the proposed technique presents similar results to those of the Bayesian (optimal) equalizer. The technique is also applied to a nonlinear regression problem in which local modeling provides better results than global modeling.

Analisis of instantaneous phase rotation generated with cordic in I-Q modulators

Cesar Benavente Peces, Francisco Javier Ortega González, José Manuel Pardo Martín 

The paper analyses the use of the CORDIC algorithm in I-Q modulators for generating instantaneous phase rotation. The analyse highlights the computational advantages of using this algorithm and the drawbacks, focusing on the fixed point arithmetic problem. Two approaches are presented and their performance is discussed based on the frequency error met by each one. Along the discussion, comparison with other computationally efficient algorithms is presented. Two approaches can be used to obtain the I-Q modulated components using the CORDIC based instantaneous phase rotation. The first one is generated rotating the signal samples independently

of the previously rotated samples. The second one rotates de signal samples based on the previously rotated samples. The performance of both methods and computational efficiency is different and the paper analyse theses issues. The performance of the CORDIC based solution is compared with the application of other techniques as Bipartite tables and Linearly Interpolated LUT (Look-Up Tables). Determining the appropriate fixed-point response of an algorithm to a given set of data is generally not an exact science. Compromises are often made in numerical accuracy to improve the hardware efficiency. This process is highly iterative and tightly coupled to the visual analysis of the fixed-point effects displayed in plots. Observing an unacceptable signal-to-noise ratio on an output signal, however, does not always indicate where a quantization value has been incorrectly specified.

Procesado de Señal II

SESIÓN V, Viernes 21, 10:00–11:45 h

Aula 1.7

Robust precoding for multiuser MISO systems with limited-feedback channels

Paula M. Castro, Michael Joham, Luis Castedo, Wolfgang Utschick



En este artículo se considera un sistema MU-MISO (del inglés, Multi User Multiple Input Single Output) donde una estación base con múltiples antenas transmite a varios receptores descentralizados con una única antena cada uno. La precodificación constituye una forma atractiva para combatir la interferencia multiusuario y reducir la complejidad de los receptores. Sin embargo, la información del canal (CSI, del inglés Channel State Information) debe estar disponible en transmisión. En sistemas FDD (del inglés, Frequency Division Duplex) el CSI se envía desde los receptores mediante un canal de realimentación cuya velocidad de transmisión se encuentra con frecuencia bastante limitada. Así, el CSI es imperfecto y se ve afectado por errores de estimación del canal, por compresión de la información a transmitir (en nuestro caso, truncamiento y cuantificación de los coeficientes de la transformada de Karhunen-Loève) y por el retardo de realimentación. En este artículo explicamos cómo modelar estadísticamente estos errores y, a partir de dicho modelado, cómo obtener un diseño robusto de esquemas con precodificación lineal y con precodificación Tomlinson-Harashima (TH), cuyo rendimiento se compara en el artículo. Estos esquemas robustos claramente mejoran el rendimiento de los esquemas convencionales y son especialmente interesantes para precodificación TH, ya que las ganancias obtenidas en términos de BER son mayores.

Algoritmo de ecualización para un receptor DRM

Ekaitz Garaizar Alcalde, Gorka Prieto Agujeta, Javier Morgade Prieto, Iñaki Eizmendi Izquierdo, Amaia Arrinda Sanzberro



Este artículo aborda el tema de la ecualización en los sistemas OFDM, y más concretamente en DRM (Digital Radio Mondiale). Para ello describe las distintas consideraciones que se han tenido en cuenta a la hora de desarrollar el ecualizador Wiener que se ha implementado, dentro del receptor software profesional de señales DRM de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Además, se compara

el rendimiento de este ecualizador Wiener con el rendimiento del ecualizador lineal existente de forma previa en el receptor de la universidad.

Añadiendo diversidad frecuencial en sistemas OFDM mediante Odd-DFT

Vicenç Almenar, María José Canet, Santiago J Flores, Javier Valls



Se propone un nuevo esquema de transmisión OFDM basado en el uso de la Odd-DFT. Esta transformación permite la transmisión de datos en subportadoras ubicadas entre las frecuencias empleadas por un sistema OFDM que use la DFT convencional. Para aprovechar esto, el esquema que se propone alterna entre transmitir en un grupo de frecuencias o en otro (que llamaremos pares o impares), en función de cuál de ellos proporcione mejores prestaciones finales, lo cual proporciona cierta ganancia de diversidad frecuencial por selección en transmisión. Como dato, se ha comprobado que, sin codificación de canal, la ganancia por diversidad puede llegar a 5.3dB, con una tasa de error de 10^{-4} , en un entorno típico de interiores.

Igualación de canales MIMO de orden desconocido

Manuel A. Vázquez López, Joaquín Míguez Arenas



En este artículo se plantea el problema de la igualación MAP de canales MIMO selectivos en frecuencia de orden desconocido por medio de métodos de Monte Carlo secuenciales. A pesar de que en un canal selectivo en frecuencia una precisa estimación del orden del mismo es fundamental para llevar a cabo una detección fiable de los datos transmitidos, la mayor parte de los trabajos asumen que éste es un parámetro conocido y obvian el problema que supone su estimación. En este trabajo presentamos un método de filtrado de partículas de complejidad reducida para la estimación conjunta del canal (incluyendo su orden) y los datos.

Estabilización del RSSI en una red de sensores Bluetooth usando múltiples antenas

Tiago M. Fernández Caramés, Javier Rodas González, Daniel I. Iglesia Iglesias, Carlos José Escudero Cascón



La estabilidad del parámetro RSSI (Received Signal Strength Indicator) es fundamental para la precisión de los sistemas de posicionamiento por Bluetooth. En el presente artículo se detalla cómo se consigue estabilizar el RSSI mediante el uso de múltiples antenas que permiten aprovechar la diversidad generada por el efecto multipath. Los resultados empíricos conseguidos con una estructura de hasta 6 antenas, confirman nuestras suposiciones teóricas, reduciéndose el error cuadrático medio del RSSI medido respecto a un modelo de propagación propuesto.

Procesado de Señal III

SESIÓN VI, Viernes 21, 12:00–13:45 h

Aula 1.7

Arquitectura Paralelo sobre FPGA para el Cálculo de la Transformada de Walsh-Hadamard*Pere Martí-Puig, Moises Serra-Serra*

En este artículo evaluamos una arquitectura paralelo para la transformada Walsh-Hadamard caracterizada por presentar un patrón de interconexiones idéntico etapa a etapa. Para establecer las comparaciones en la utilización de recursos hardware se han prototipado sobre la FPGA Virtex-2 de Xilinx una arquitectura paralelo sin patrón regular entre etapas junto a la arquitectura propuesta. Se observa que incluso para un valor muy pequeño de la transformada de $N=16$ las mejoras de implementación son muy notables. A medida que el orden de la transformación se hace mayor la eficiencia en el uso de recursos hardware que ofrece la arquitectura regular.

Modelado de enlaces PLC sobre red de alimentación de balizas en aeropuertos*Joaquín Granado Romero, Jorge Chávez Orzáez, Cinta Oria Oria, Antonio Torralba Silgado*

Los sistemas de señalización visual de aeropuertos son responsables de establecer referencia visual a las aeronaves en las cercanías del aeropuerto. La monitorización del estado de las balizas, incluyendo tanto la detección como la localización de las lámparas fundidas, es un asunto crítico para un eficiente mantenimiento y operación del sistema de balizamiento. Las tecnologías de comunicaciones por línea de potencia (PLC: Power Line Communications) son una atractiva alternativa para conectar los elementos que constituyen la red balizamiento empleando la propia red de alimentación de las balizas como medio de transmisión. Se evita así la instalación de nuevos cables o la utilización comunicaciones radio que pudieran interferir en las radio-ayudas. En este artículo se investiga el comportamiento de los elementos que componen la red de balizamiento en un rango de frecuencia de [40-200] KHz, típicamente empleado en comunicaciones PLC de banda estrecha. Se ha estudiado el comportamiento de los elementos (transformadores de aislamiento, cables y lámparas) que componen los circuitos de balizamiento, y se ha propuesto un modelo de simulación SPICE, inexistente hasta ahora, que permite simular enlaces PLC sobre redes de balizamiento. El modelo propuesto es validado con resultados experimentales tomados en el Aeropuerto de Sevilla.

Implementación hardware de una red neuronal

Cristina Domínguez Conde, Manuel Rodríguez Valido, Eduardo Magdaleno Castelló, Patricio García Báez 

El principal objetivo de este trabajo es explorar las ventajas y las principales características de los PLD (Dispositivos Lógicos Programables), del tipo FPGA (Field Programmable Gate Array), para utilizarlo en procesamiento de señales y visión por ordenador. Para este fin, hemos comparado la ejecución de una red neuronal artificial usando una FPGA y usando un ordenador personal. Debido al alto grado de paralelismo de dicha redes, éstas son candidatas ideales para buscar una arquitectura específica que acelere su ejecución

Arquitecturas Neuronales Multi-Tarea para Clasificación de Vectores de Entrada Incompletos

Pedro José García Laencina, Jesús Serrano García, José Luis Sancho Gómez 

Muchos problemas de decisión presentan datos incompletos en alguna(s) de sus características de entrada. Por ejemplo, en una red de sensores algunos datos pueden estar incompletos debido a fallos mecánicos y/o electrónicos durante el proceso de adquisición. Generalmente, un esquema clasificación de patrones incompletos consiste en dos etapas, 1) imputación de datos incompletos (estimar y rellenar valores perdidos a partir de toda la información disponible); y posteriormente, 2) clasificación a partir del conjunto de datos obtenido tras la imputación. La mayoría de las soluciones propuestas son eficientes, pero resuelven las dos etapas (imputación y clasificación) de manera separada, obviando la importante relación existente entre ambas. Este artículo presenta tres arquitecturas neuronales multi-tarea para clasificación de vectores de entrada incompletos, considerando la clasificación como tarea principal y cada característica incompleta como tarea secundaria. En todas ellas, la clasificación y la imputación se combina en una sola arquitectura usando subredes privadas y comunes. El objetivo principal es realizar una imputación de datos orientada a resolver la tarea de clasificación. Las prestaciones de los esquemas presentados han sido probadas empíricamente en dos conocidos problemas de decisión, comparando con otros métodos representativos para clasificación de vectores de entrada incompletos.

Estimación de funciones no lineales en mezclas post-no lineales*Jordi Solé-Casals, Christian Jutten*

This paper proposes a new method for blindly inverting a nonlinear mapping which transforms a sum of random variables. This is the case of post-nonlinear (PNL) source separation mixtures. The importance of the method is based on the fact that it permits to decouple the estimation of the nonlinear part from the estimation of the linear one. Only the nonlinear part is inverted, without considering on the linear part. Hence the initial problem is transformed into a linear one that can then be solved with any convenient linear algorithm. The method is compared with other existing algorithms for blindly approximating nonlinear mappings. Experiments show that the proposed algorithm outperforms the results obtained with other algorithms and give a reasonably good linearized data.

Radar I

SESIÓN V, Viernes 21, 10:00–11:45 h

Aula 1.1

Radar portátil de alta resolución en milimétricas

Pablo Almorox González, José Tomás González Partida, Mateo Burgos García, Blas Pablo Dorta Naranjo, Cristina de la Morena Álvarez-Palencia 

En este artículo se presenta un demostrador portátil de un radar desarrollado en la Universidad Politécnica de Madrid. El sistema transmite una señal de onda continua y frecuencia modulada (LFM-CW), utilizando una configuración de dos antenas: transmisión y recepción. El radar funciona en bandas de milimétricas con anchos de banda transmitidos de hasta 2 GHz, por lo que se puede conseguir una gran resolución en distancia. La potencia máxima transmitida es de 1 W. El demostrador es modular, compacto y ligero, lo que hace de él un sistema atractivo para su uso en aplicaciones portátiles. Se ha comprobado el buen funcionamiento del sistema en una aplicación de vigilancia de tráfico.

Estimación de la Dinámica de Vehículos en Escenarios de Vigilancia de Tráfico basada en Radares de Alta Resolución

José María Muñoz Ferreras, Jaime Calvo Gallego, Félix Pérez Martínez 

El desarrollo actual de radares de alta resolución es un hecho hoy en día. Transmitiendo una señal de gran ancho de banda, se logra muy buena resolución en distancia. En este artículo se detallan métodos para la estimación del movimiento de vehículos simultáneamente iluminados por un radar de alta resolución. Se presenta el escenario de adquisición y dos métodos de estimación de la dinámica de los vehículos: una técnica basada en seguimiento, que sigue los vehículos en tiempo lento, y una técnica basada en ISAR, que explota las ventajas de los algoritmos de alineamiento de perfiles de distancia de ISAR. Datos reales procedentes de un radar de milimétricas de alta resolución y de onda continua y frecuencia modulada validan los algoritmos.

Diseño de un SAR en milimétricas embarcable en UAVs

Raquel Ruiz Saldaña, Félix Pérez Martínez, Mateo Burgos García 

Durante el presente artículo se ha realizado el diseño de un sensor SAR experimental en bandas milimétricas de corto alcance (1 km), gran resolución (30x30 cm²) y ancho de banda con unas condiciones tales que pueda ser embarcado en plataformas de pequeñas dimensiones, en concreto en los denominados aviones no tripulados (UAV). La novedad del proyecto radica en los exigentes requisitos asociados a la necesidad de embarcarlos en plataformas aéreas de bajo coste y, por tanto, susceptibles de ser empleadas en numerosas aplicaciones civiles y militares.

Asimismo se ha desarrollado una herramienta de diseño que pone en evidencia la importancia de la lluvia sobre el alcance en estas bandas.

Esquemas para radares FM-CW Polarimétricos con una Única Antena

José Tomás González Partida, Mateo Burgos García, Blas Pablo Dorta Naranjo 

Este artículo propone nuevos esquemas para radares de Onda Continua y Frecuencia Modulada (FMCW, en inglés), los cuales permiten recoger información sobre la reflexión de los blancos a distintas polarizaciones, con la ventaja de usar una sola antena. Los esquemas utilizan un dispositivo Ortomodo (OMT, en inglés) y un subsistema de conmutación que permiten cambiar las polarizaciones de la señales transmitidas y recibidas. Los esquemas propuestos se basan en el uso de la técnica de Onda Continua Interrumpida y Frecuencia Modulada (FMICW, en inglés). Se presentan dos configuraciones diferentes: la primera representa un sistema de bajo coste y baja sensibilidad, y la segunda es en una alternativa más cara y de mayor sensibilidad. Ambas configuraciones consiguen información polarimétrica completa transmitiendo una única rampa de frecuencia.

Radars II

SESIÓN VI, Viernes 21, 12:00–13:45 h

Aula 1.1

Medida del perfil de velocidad de un líquido en un tubo de sección circular mediante un radar láser

David García Vizcaino, Jaume Recolons, Federico Dios, Adolf Comeron 

En este artículo presentamos las medidas del perfil o gradiente de la velocidad de un líquido (agua) através de un conducto de sección circular en régimen laminar, mediante un sistema radar láser de dos dimensiones (2D-LDA), diseñado por el grupo de EEF-TSC de la UPC.

El instrumento de medida está formado por un cabezal óptico que genera a su salida tres haces láser que se focalizan sobre el blanco, dos Moduladores acusto-ópticos, un conjunto de lentes y espejos, y dos divisores de haz. La señal dispersada, producidas por partículas de sembrado introducidas en el líquido, es capturada mediante un conjunto de lentes que posteriormente la focalizan sobre un fotodetector (APD). Mediante un subsistema electrónico y de un subsistema de adquisición y procesado (en Visual C++) obtenemos los resultados, comparandolos con el modelo teórico (perfil parabólico).

Herramienta de diseño de sistemas ladar de imagen con array de plano focal

Beatriz Gallardo Hernando, José María Muñoz Ferreras, Félix Pérez Martínez 

Los últimos avances en láseres y detectores ópticos han hecho factible el desarrollo de sistemas ladar capaces de proporcionar imágenes en tiempo real, una necesidad dado el creciente interés en las aplicaciones de reconocimiento automático. Estas aplicaciones requieren el uso de un array de plano focal en lugar de escaneo mecánico. En este artículo presentamos una herramienta software que permite tanto la evaluación de las prestaciones como el diseño de radares láser incoherentes con array de plano focal en recepción. La herramienta está basada en un nuevo modelo de señal que explica las

contribuciones de señal y ruido implicadas desde un punto de vista cuántico. Además, se realiza una comparación con datos de un sistema real.

Caracterización Estadística en Amplitud de Datos Experimentales de Clutter de Mar

Javier Carretero Moya, Álvaro Blanco del Campo, Alberto Asensio López, Javier Gismero Menoyo, José María Muñoz Ferreras, Félix Pérez Martínez 

Este artículo se centra en el análisis estadístico de clutter de mar en radares de alta resolución. Se verifica la validez del modelo compuesto a partir del estudio en amplitud y correlación de las señales recibidas. Se demuestra que la distribución K con ruido térmico permite modelar la estadística de amplitud en condiciones de baja relación clutter a ruido. Se ha desarrollado un entorno gráfico de procesado basado en MatLab para automatizar el proceso de análisis.

Caracterización Estadística Coherente de Datos Experimentales de Clutter de Mar

Álvaro Blanco del Campo, Javier Carretero Moya, Alberto Asensio López, Javier Gismero Menoyo, José María Muñoz Ferreras, Félix Pérez Martínez 

En este artículo se pretende presentar las medidas realizadas de clutter de mar realizadas en la ciudad de Tarifa explicando las características que pueden ser obtenidas con un radar coherente, y usarlas para mejorar la detección de blancos en entornos marinos. Gracias a la coherencia, un sistema radar puede detectar la frecuencia doppler de un blanco, o lo que es lo mismo, el movimiento relativo entre él y el radar. Esto permite un mayor conocimiento sobre los mecanismos físicos que intervienen en la generación del clutter de mar, y que pueden ser aprovechados para desarrollar esquemas de detección más avanzados para este tipo de entornos.

Radiación y Dispersión, Radiopropagación I

SESIÓN IV, Jueves 20, 12:00–13:45 h

Aula SP

Medidas MIMO a 2.45GHz para diversas polarizaciones

Rubén Ibernón Fernández, José María Molina García-Pardo, José Víctor Rodríguez Rodríguez, Leandro Juan-Llácer 

En este trabajo se muestran los resultados obtenidos a partir de una campaña de medidas en un entorno indoor para un sistema MIMO a una frecuencia de 2,45 GHz. Se presenta un modelo de pérdidas de propagación que incluye la polarización. También se muestran resultados de capacidad y valores de correlación. La propagación de la polarización cruzada se puede ver como una técnica prometedora para la explotación de estos sistemas usando ambas polarizaciones en la misma posición y así reducir el tamaño de los arrays de antenas. No obstante, es necesario considerar la potencia en estos casos. También se han realizado estudios teniendo en cuenta diferentes espaciados de antenas, concluyendo que, para este tipo de entorno, es suficiente una separación de λ entre elementos para obtener canales altamente decorrelados.

Una solución híbrida UTD-PO para el análisis de la difracción múltiple en entornos urbanos sin visión directa por efecto de una montaña cilíndrica

José Víctor Rodríguez Rodríguez, José María Molina García-Pardo, Leandro Juan-Llácer 

En este trabajo se presenta una solución híbrida UTD-PO para el análisis de las pérdidas por difracción múltiple de señales radioeléctricas existentes en entornos urbanos en los que no existe visión directa entre la antena transmisora y la ciudad por el efecto de una montaña cilíndrica (que puede presentar, o no, edificios en su superficie). La formulación propuesta es validada a través de una comparación con la solución indicada por Bertoni obteniendo una excelente coincidencia, y su mayor ventaja frente a esta última se encuentra en el hecho de que incrementa la versatilidad al mismo tiempo que alberga un bajo coste computacional. En este sentido, la solución presentada en este trabajo permite el análisis de escenarios de propagación como el mencionado anteriormente en los que la ciudad bajo estudio esté conformada por un número reducido de edificios.

Estudio experimental de la capacidad de un sistema MIMO en función de la frecuencia

Alexis Paolo Garcia Ariza, Lorenzo Rubio Arjona 

En este artículo se ha analizado de forma experimental el impacto que la frecuencia tiene sobre la capacidad media y de outage en los sistemas MIMO como consecuencia del incremento del grado de correlación entre los distintos subcaminos de propagación para un escenario de interiores. Se han considerado condiciones de visión directa, LOS, y de obstrucción, NLOS. Se ha observado como a medida que aumenta la frecuencia se reduce la capacidad media y de outage, siendo más acusada esa reducción en situaciones LOS. Puede afirmarse que la degradación en términos de capacidad con

respecto a un canal ideal, con subcaminos totalmente incorrelados, es mayor a medida que aumenta el número de elementos en el array. En base a la banda de frecuencias a utilizar por el sistema, los resultados de capacidad mostrados en este artículo son de interés a la hora de desplegar o implementar un sistema MIMO con una configuración $M \times N$ menor o igual a 16 elementos, incluyendo transmisor (M) y receptor (N).

Uso de técnicas de autentica diversidad de polarización para sistemas MIMO

Juan F. Valenzuela Valdés, Antonio Manuel Martínez González, David Sánchez Hernández 

Las técnicas de diversidad de polarización no han recibido tanta atención como otras debido a la significativa diferencia de señal media recibida entre la componente copolarizada y cross-polarizada cuando una única polarización es transmitida. Sin embargo, en los sistemas MIMO donde ocurren desvanecimiento por multicamino se puede usar la diversidad de polarización y obtener una alta ganancia de diversidad. En este artículo, se investiga el rol de la autentica diversidad de polarización para sistemas MIMO en escenarios con desvanecimiento tipo Rayleigh a través de simulaciones y medidas realizadas en cámara de reverberación. Esta autentica diversidad de polarización mejora de manera muy significativa la ganancia de diversidad y la capacidad MIMO. En este artículo se hace énfasis en sistemas MIMO 3×3 para los cuales se estudian ambos parámetros. Además se realiza una comparativa entre la técnica de diversidad espacial y la técnica de autentica diversidad de polarización. La autentica diversidad de polarización ofrece la posibilidad de combinarla con diversidad espacial o de frecuencia ofreciendo ventajas para sistemas que puedan estar restringidos por espacio (tales como los terminales portátiles inalámbricos donde el volumen está muy limitado) o ancho de banda.

Efecto de la polarización en la estimación de la DOA con múltiples antenas

Jonathan Mora Cuevas, Carlos Gómez Calero, Laura García García, Leandro de Haro Ariet 

Durante los últimos años, varios esquemas de diversidad han sido estudiados e implementados para proporcionar las altas tasas de datos que los nuevos servicios de comunicaciones demandan. La diversidad por polarización en el receptor incrementa la sensibilidad para recibir la potencia de las señales que inciden desde distintas direcciones. Así mismo la diversidad espacial incrementa la capacidad de los sistemas de comunicación. Algunos algoritmos de estimación de ángulos de llegada (Direction-of-Arrival, DoA) se pueden beneficiar de estas diversidades para mejorar su resolución angular comparada con el caso de sistemas sin diversidad de polarización. En esta comunicación, se analiza el efecto de la diversidad de polarización en el rendimiento de los algoritmos de estimación de ángulos de llegada usando dos configuraciones de array, con monopolos y con dipolos cruzados.

Uso de la cámara de Reverberación para emulación de entornos no isotrópicos con desvanecimientos de tipo Rayleigh

Juan F. Valenzuela Valdés, Antonio Manuel Martínez González, David Sánchez Hernández 

A pesar de los recientes avances en el uso de la cámara de reverberación para emular desvanecimientos del tipo Rice, estas emulaciones están limitadas a entornos isotrópicos. Sin embargo en los entornos reales no es normal encontrarse elementos que proporcionen un entorno isotrópico. En este artículo se demuestra que con una configuración adecuada de la cámara de reverberación, se pueden emular entornos no-isotrópicos con desvanecimiento tipo Rayleigh. Modificando la configuración de la cámara se pueden controlar parámetros como el número de señales multicamino y la abertura angular de las señales que llegan al receptor. En este artículo se consigue modificar estos parámetros manteniendo un factor k muy bajo típico de los entornos Rayleigh. Además se calcula mediante dos métodos distintos el factor k de los diferentes escenarios emulados. Otros parámetros como la correlación entre antenas y la diversidad de ganancia para distintos array son medidos para cada uno de los diferentes escenarios.

Evaluación de la calidad subjetiva de la transmisión simulcast en canal único (SCS) de DRM y AM

Thalia Sobrón Rojo, Igor Fernández Pérez, Unai Gil Abaunza, David Guerra Pereda, Pablo Anqueira Buceta 

Este documento presenta la evaluación de la calidad subjetiva de una transmisión DRM-AM Single Channel Simulcast llevada a cabo por el grupo TSR de la Universidad del País Vasco. La transmisión grabada ha sido generada exclusivamente para esta evaluación y esta tarea es trabajo previo a una campaña de medidas que se llevará a cabo en Nueva Delhi en Mayo de 2007. El objetivo de las pruebas es definir las limitaciones de la configuración SCS, tomando como referencia la opinión de un oyente medio. Han tomado parte en el estudio 12 personas, incluyendo oyentes expertos y no expertos, que han evaluado la calidad de 4 muestras de audio de unos cuantos minutos. La evaluación de la calidad se ha llevado a cabo según la escala de 5 grados de la ITU. Los resultados remarcan la calidad regular de la parte digital de la señal debido a su reducido bitrate dado el limitado ancho de banda.

Radiación y Dispersión, Radiopropagación II

SESIÓN V, Viernes 21, 10:00–11:45 h

Aula 1.10

A 5GHz survey of the Galactic Polarized Emission

Rui Fonseca, Domingos Barbosa, Luis Cupido, Dinis Magalhães dos Santos, José Bergano, Francisco Fernandes, Camilo Tello, George Smoot 

The Galactic Emission Mapping collaboration is proceeding towards the survey of the polarized emission at 5GHz of the whole sky from antennas located in Portugal - covering the North Hemisphere - and Brazil - covering the South Hemisphere. The obtained maps will be used in the subtraction and component separation of the galactic foreground to the Cosmic Microwave Background observations carried by the ESA

Planck Surveyor mission (2008-) and the future microwave B-Pol satellite experiment. We will review the status and development of the GEM-P (Portugal) project.

C-Band Polarimetry using a full digital correlator

José Bergano, Luis Cupido, Domingos Barbosa, Dinis Magalhães dos Santos, Francisco Fernandes, Camilo Tello, George Smoot 

In the context of the Galactic Emission Mapping collaboration, a new receiver at 5GHz is being developed to characterize the galactic foreground to the Cosmic Microwave Background Radiation.. This is a 5GHz heterodyne polarimeter with a high gain IF chain using the latest RF technology working at 600MHz central frequency that feeds a four channel digital correlator. This paper describes the preamplifier/band-pass filter, the digitally controlled amplifier, the frequency converter to zero-IF and a briefly description of the digital correlator. Design options and constraints are presented with some simulations and experimental results of a circuit prototype.

Detector digital para balizas de satélite: Desenvolvimentos recentes

Ricardo Sousa, André Pires, Armando Rocha, Florica-Ancuta Moldovan 

A modelação do canal de propagação Terra-Satélite nas microondas requer uma base de dados de propagação duradoura e dispersa geograficamente. A recolha de dados faz-se pela monitorização de um sinal CW de satélite recebendo-o na polarização enviada (copolar) e na polarização ortogonal (crosspolar) caso se queira medir a discriminação da polarização cruzada (XPD). Sendo a densidade da relação sinal-ruído muito baixa (tipicamente -55dBHz) um receptor com algum tipo de seguimento é necessário para conseguir máxima sensibilidade. Recorre-se a uma PLL cuja administração é complexa. Nesta comunicação detalham-se os esforços conducentes ao desenvolvimento de um detector digital a partir duma FI em HF. Baseia-se na aquisição do sinal a algumas dezenas de MS/s e em circuitos de conversão e decimação programáveis em tempo real. A malha de sincronismo, filtragem e condicionamento dos sinais fica a cargo de uma DSP. A inteligência colocada no sistema permitirá uma medição quasi sem interrupções pela administração adequada às circunstâncias. São apresentados resultados da avaliação de: a) Protótipo para um canal (copolar) com a avaliação em malha fechada por uma PLL; b) Protótipo para dois canais (copolar/crosspolar), incluindo isolamento, patamar de ruído e outros parâmetros de relevo; c) Software de administração, actualmente em desenvolvimento, que pretende incluir uma malha de sincronismo de frequência (FLL).

Métodos de onda completa para localización RF cooperativa

Yuri Alvarez Lopez, Fernando Las-Heras Andrés, Marcos Rodriguez Pino



Se presenta un método de onda completa para la localización de fuentes electromagnéticas. A partir de las ecuaciones integrales del campo electromagnético, se establece una función de coste que relaciona la amplitud del campo emitido por el transmisor y la del recibido en los receptores. La optimización de la función de coste permite estimar la posición de la fuente. Con el fin de mejorar la precisión, el método ha sido diseñado para trabajar con múltiples portadoras en la banda de VHF, minimizando el efecto multicamino existente en alta frecuencia debido a la presencia de obstáculos no transparentes a la radiación. El planteamiento teórico se complementa con un ejemplo ilustrativo.

Herramienta de planificación WiMAX en sistemas de información geográfica

Ernesto Armada, Pablo Carcelen, Alberto Rodríguez, Javier Gozávez Sempere



La tecnología inalámbrica WiMAX, basada en el estándar IEEE 802.16, se está consolidando como una de las mejores alternativas a los despliegues de redes ADSL en zonas rurales. En este contexto, este trabajo presenta una herramienta capaz de dimensionar y planificar redes de comunicación basadas en sistemas WiMAX de una forma intuitiva. La herramienta se caracteriza por un uso exhaustivo de diversas fuentes de información SIG que mejoran las predicciones de estimación de cobertura, especialmente en entornos de orografía problemática como es el entorno rural. Asimismo destaca su versatilidad y capacidad de análisis que mejora la asistencia técnica en el proceso de dimensionamiento y diseño de una red inalámbrica de banda ancha.

Radiación y Dispersión, Radiopropagación III

SESIÓN VI, Viernes 21, 12:00–13:45 h

Aula 1.10

Herramienta software para el análisis de la influencia de aerogeneradores en los servicios de telecomunicaciones

Carlos Fernández Fernández, David de la Vega Moreno, Ignacio Armentia Ruiz de Austri, Javier Morgade Prieto, Iñaki Vicandi Irazabal, Juan Luis Ordiales Basterretxea



A menudo, parques eólicos e infraestructuras de difusión y transporte comparten los mismos emplazamientos. Como consecuencia, los servicios de difusión y los radioenlaces se pueden ver afectados por parques eólicos cercanos. El presente artículo describe una herramienta software implementada para evaluar la posible degradación de los servicios de telecomunicación. La herramienta incluye algoritmos que describen el comportamiento de los aerogeneradores y su influencia sobre los sistemas de radio-comunicaciones. Se ha prestado atención especial al servicio de televisión analógica terrestre y a los radioenlaces, puesto que son los servicios más susceptibles de resultar afectados, junto con el radar. La herramienta maneja mapas digitales de alta resolución y diversos tipos de información cartográfica. Los resultados que ofrece la aplicación son numéricos y visuales (sobre mapas y ortofotos). Esto último facilita

el desarrollo y depuración de nuevos algoritmos y modelos que se ajusten mejor a entornos o situaciones concretas. El software implementado es especialmente útil en la planificación de nuevos parques eólicos o infraestructuras de telecomunicaciones, porque evitará la interferencia entre ambos y la búsqueda de soluciones difíciles y costosas. Los resultados de la herramienta software descrita están siendo utilizados por una importante empresa promotora y diseñadora de parques eólicos.

Estudio de propagación del campo eléctrico al atravesar un parque eólico

Ananda Satrustegui Aldaz, Iñigo Etayo Otermin, Miguel Javier Yábar Labat, Francisco Javier de Aranzadi Menéndez, Francisco Javier Falcone Lanas 

Este documento aborda la problemática que surge cuando un campo electromagnético atraviesa un parque eólico. Por un lado presenta los fenómenos que se dan de dispersión y difracción, para posteriormente centrarse en un estudio más profundizado de la difracción. Se propone un método para el cálculo de las pérdidas de potencia debidas a la difracción producida por un aerogenerador basado en el método de obstáculo único en arista en filo de cuchillo. También se incluyen unas medidas de campo que avalan el desarrollo teórico anterior.

Análisis de la influencia de los parques eólicos en la transmisión de señales de radiofrecuencia

Iñigo Etayo Otermin, Ananda Satrustegui Aldaz, Miguel Javier Yábar Labat, Francisco Javier de Aranzadi Menéndez, Francisco Javier Falcone Lanas 

En este artículo se analiza la influencia de los parques eólicos en la propagación y recepción de señales de radio terrestres. Dividiendo la estructura de los molinos en sus partes principales: torre, nacelle, cono nariz y aspas, y estudiando la dispersión y la difracción que estas producen en las señales, el impacto de un parque eólico completo puede ser deducido. Parametros como la banda frecuencial, polarización del campo eléctrico, tipo de modulación de la señal, tamaño de los molinos, y distancias relativas entre transmisor, receptor y parque eólico, definen el impacto en la propagación de la señal. Servicios como la Radio Analógica y Digital, y la Television Analógica y Digital, usan diferentes modulaciones y bandas frecuenciales, por lo tanto, el impacto en la integridad de la señal será diferente para cada uno de ellos.

Método numérico basado en la combinación CBFM/MLFMA para el análisis de problemas electromagnéticos eléctricamente grandes

Carlos Delgado Hita, Eliseo García García, Francisco Saez de Adana Herrero, Felipe Cátedra Pérez, Raj Mittra 

Se presenta una técnica numérica eficiente para el cálculo riguroso de problemas de radiación o dispersión. La técnica se basa en la combinación del Método de Funciones Base Características (CBFM) y el Algoritmo Rápido de Multipolos Multinivel (MLFMA). Esta combinación permite la generación de una matriz de acoplos reducidasin calcular los coeficientes de bajo nivel en campo cercano, lo que supone una mejora

muy eficiente del Método de los Momentos convencional. El tiempo de CPU se reduce considerablemente dada la reducción en el número de incógnitas proporcionada por el CBFM así como a la eficiencia de los productos matriz-vector obtenida con el MLFMA. El almacenamiento de memoria también se optimiza porque sólo se tienen que almacenar los términos de acoplo de bajo nivel en campo cercano.

Códigos FMM escalables en arquitecturas mixtas

Luis Landesa, José Manuel Taboada



Se muestran diferentes técnicas de paralelización para el Fast Multipole Method. En arquitecturas de memoria distribuida la elección ha sido el paradigma de paso de mensajes. En arquitecturas de memoria compartida se ha utilizado programación multihilo. En máquinas mixtas se ha utilizado programación híbrida. Para implementar estos paradigmas se ha utilizado el estándar MPI para paso de mensajes y el estándar OpenMP basado en pragmas de compilación para crear hilos. En máquinas mixtas se ha propuesto una programación híbrida MPI/OpenMP. Se observa además la alta escalabilidad de los códigos.

Consideraciones sobre el diseño de receptores sectorizados para enlaces ópticos no guiados en interiores

Beatriz Rodríguez Mendoza, Silvestre Rodríguez Pérez, Rafael Pérez Jiménez, Oswaldo B. González Hernández, Alejandro J. Ayala Alfonso



La simulación del canal óptico no guiado en interiores favorece y contribuye al desarrollo de sistemas infrarrojos (IR) con altas prestaciones. Uno de los principales inconvenientes con el que se enfrenta este tipo de sistemas es la alta dispersión temporal y pérdidas por propagación que presenta dicho canal. En general, el uso de receptores con detección en diversidad angular permite la reducción de la dispersión y pérdidas debidas a la propagación de la señal. En este trabajo se presentan resultados de simulación de enlaces IR basados en la utilización de receptores sectorizados, que permiten establecer la estructura del receptor que mejores prestaciones presenta respecto a los parámetros que caracterizan el canal y que ofrece el mejor comportamiento en enlaces ópticos con modulación PPM.

Sistemas de Comunicaciones I

SESIÓN I, Miércoles 19, 15:15–17:00 h

Aula 1.8

Sistemas de Comunicaciones para Emergencias y Localizaciones terrestres basados en HAPS*José A. Delgado-Penín*

Abstract-High Altitude Platforms-HAPs-represent an emerging technology for delivering of communications services, including localization and emergency telecommunications. The Base stations must be located on unmanned aerial vehicles at fixed points in the stratosphere. Recent progress in aeronautical research has proven the feasibility of High Altitude Platforms (HAPs) flying in the stratospheric region. At the moment, experiences were achieved in USA, Japan and EU in the civil field. In this paper, after some historical background, some concepts and possible applications of such platforms in the areas of localization and emergency communications are presented and discussed. Finally, some crucial aspects are considered related with the future of HAPs.

Gestão de Recursos em Serviços Fixos de Telecomunicações*José Pedro Rodrigues P. Ribeiro Cardoso, António José Rodrigues*

La autoridad Nacional de Comunicaciones (ANACOM), es la entidad que regula el sector de las comunicaciones en Portugal. Entre las muchas funciones atribuidas a esta autoridad, una de las más importantes es la licencia de sistemas de comunicaciones. Este trabajo se concentra en los aspectos inherentes a la licencia de sistemas del servicio fijo, en especial los radioenlaces del servicio fijo. A medida que las frecuencias son consignadas el espectro va siendo cada vez más escaso. En el futuro será muy difícil consignar frecuencias sin la existencia de interferencia. Con este trabajo se pretende presentar metodologías de licencia más eficaces, basadas en un algoritmo desarrollado en MATLAB, y que permitan una mejor reutilización de frecuencias. Se presentan nuevas ideas para la licencia como, por ejemplo, los conceptos de distancia mínima, congestión espectral y zonas de exclusión. Estos conceptos, aliados a una alteración del tarifario, podrán ser poderosas herramientas para el auxilio de la licencia.

Diseño de cifradores en bloque resistentes a ataques por texto conocido*Alberto Peinado Domínguez, Helio Fernandez*

Recientemente se han publicado una serie de artículos [1,2] en los cuales se describe cómo realizar un cifrado en bloque mediante la implementación de redes de Feistel y el uso de tres operaciones básicas: permutaciones, sumas y multiplicaciones. Estos trabajos proponen una mejora de la seguridad de los sistemas derivados del histórico y conocido cifrado de Hill [3]. Sin embargo, en este trabajo se demuestra que estas propuestas siguen presentando debilidades que permiten su criptoanálisis mediante ataques por texto conocido. Además, se presenta un modelo general aplicable a todos los sistemas que se puedan derivar de éstos, lo que permite establecer unas directrices generales para el diseño y mejora de la seguridad. Como ejemplo ilustrativo, se

proponen ciertas transformaciones sobre la matriz de clave, dependientes del propio texto en claro, lo que permite resistir los ataques por texto conocido.

Hacia un nuevo modelo de sistema de telecomunicación

José María Díaz Nafría



Damos por supuesto que los sistemas de telecomunicación enriquecen las capacidades comunicativas de las personas y sociedades que pueden disponer de ellos. Esta asunción, acompañada del intrínseco beneficio de poder comunicar mejor, conducen a una sencilla ecuación según la cual la telecomunicación no puede ser sino buena, de modo que la única cuestión a resolver consiste en cómo maximizarla y, por supuesto, también optimizarla. Sin embargo, es obvio, especialmente a tenor del modelo de telecomunicación usado en el diseño tecnológico, que ésta no hace sino mediar en un sistema de comunicación que ya existía previamente (entre fuente y destino) y que la virtud del sistema consistiría, como un buen cristal, en ser transparente, y en todo caso, lograr que los comunicandos estén más lejos o en circunstancias que les impedirían su visibilidad, por tanto, como un sistema de cristales y espejos adecuadamente pulidos y estructurados de modo que resulten invisibles. Cuando la virtud de los sistemas de telecomunicación se pondera de acuerdo a esta propiedad de transparencia, tiene bastante sentido que la técnica se desentienda de la bondad de la comunicación así lograda. Pues a fin de cuentas eso es problema de los usuarios del sistema; éste ha cumplido la pulcra función de entregar en un lado lo que se le había encargado en el otro. De modo que no hay que hacerle rendir cuentas en caso de que los usuarios no se entiendan. Este sería, a mi entender, el trasfondo del desentendimiento respecto a los aspectos semánticos que Shannon y Weaver predicaban para las tareas técnicas, y en este sentido su recomendación es honesta. Sin embargo, para que el modelo de transparencia sea válido éste debe sustentarse sobre otro modelo previo de comunicación según el cual en un extremo se emite algo y en el otro se recibe. Desde este punto de vista, la transparencia sería perfectamente posible. Pero ¿y si la comunicación respondiera a una realidad mucho más compleja de modo que no pueda considerarse que la información viaje sin más en una secuencia de señales (por muy intrincada que sea su estructura)? ¿Qué ocurriría si los sistemas de telecomunicación al suponer que ese es el mecanismo básico de la comunicación estuvieran cercenando algún elemento esencial de ésta? Si esto fuera así ¿Podría quizás ocurrir que la confianza depositada en estas tecnologías acabase incomunicando a personas y a grupos sociales? Se discuten aquí las limitaciones del modelo clásico usado en el diseño tecnológico que como se observa es una mera trasposición de un inveterado modelo de comunicación, respecto al que se plantean modelos alternativos de comunicación, en general (emanados principalmente de la pragmática lingüística y de la semiótica cultural) que hacen patente la ausencia de elementos fundamentales de la comunicación real dentro del modelo tecnológico clásico.

Demodulador multimodo y banda ancha five-port para sistemas de comunicación wireless

Beatriz Amante García, Sara Abou Chackra



El circuito Five-port (FPR) se puede introducir como un discriminador de frecuencia y fase en sistemas radar o para una bucle local radio, o como demodulador directo en un receptor homodino. En este artículo, este circuito será presentado como un nuevo receptor de banda ancha de onda milimétrica ideal para un sistema de bucle local radio y como un discriminador de frecuencias radio que nos permitirá la detección de la dirección de diferentes señales radio (DOA).

Sistemas de Comunicaciones II

SESIÓN III, Jueves 20, 10:00–11:45 h

Aula 1.8

Estimador ML modificado para el error en el instante de muestreo en sistemas multiportadora banda base

Jesús López Fernández, Eduardo Martos Naya, Francisco J. Cañete Corripio, Luis Díez del Río, José Tomás Entrambasaguas Muñoz



La estimación del error de la frecuencia de muestreo en sistemas que emplean modulación multiportadora OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) ha sido tratado con profundidad en numerosos trabajos en el contexto de aplicaciones inalámbricas. Sin embargo, para aplicaciones cable como VDSL (Very high speed Digital Subscriber Line) existe sorprendentemente muy poca información. En este trabajo se deriva una expresión para el límite de Cramer-Rao modificado aplicado al problema en cuestión y se realiza un análisis comparativo de varios estimadores presentes en la bibliografía y de uno propio. Las prestaciones se han evaluado en función del sesgo, la varianza y el coste computacional en un amplio abanico de escenarios. Los resultados revelan que el estimador propuesto en el trabajo supera ampliamente las características de los demás y alcanza el límite inferior de varianza.

Predistorsión Digital por Enjambre de Partículas en Amplificadores de Potencia para DVB-T

Paloma García Ducar, Pedro Luis Carro Ceballos, Jesús de Mingo Sanz, Antonio Valdovinos Bardaji 

Las técnicas de Predistorsión son bien conocidas como métodos de linealización y mejora de la eficiencia en amplificadores de potencia para reducir los efectos de no linealidad en sistemas de modulación de envolvente no constante. En este artículo presentamos un nuevo método de predistorsión digital basado en optimización por enjambre de partículas (PSO), demostrando su utilidad en un esquema de señalización OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) como es la radiodifusión digital (DVB-T). Los resultados obtenidos por simulación utilizando un modelo de amplificador de ganancia compleja sin memoria muestran la viabilidad del método obteniendo reducciones de 18 a 24 dB para backoffs típicos de 5 y 6 dB. Además se presenta un estudio de la influencia de algunos parámetros en el algoritmo.

Análisis sobre la ecualización de canal en la cabecera de un Gap-Filler doméstico para DVB-T

Vicente Atxa, Iker Sobrón, Jon Altuna, José María Zabalegui, Mikel Mendikute, Ibon Marcos 

Los Gap-Fillers domésticos mejoran la cobertura de los receptores de televisión digital (DVB-T). Estos dispositivos permiten una recepción portable dentro de edificios donde la cobertura es baja al amplificar y retransmitir la señal recibida. Este artículo analiza el uso de un ecualizador en la cabecera de un Gap-Filler doméstico, éste eliminaría los efectos del canal antes de la retransmisión. En este artículo se presenta un estudio acerca de la ecualización de canal en la cabecera de un edificio. Se han llevado a cabo simulaciones en las que se demuestra que el alisamiento del espectro de la señal recibida por un canal Rayleigh puede en el mejor de los casos suponer un 3dB de mejora en el BER del receptor.

Diseño y construcción de la etapa de RF de un modem de banda ancha para HF

Baltasar Pérez Díaz, Samuel Rodríguez Martín, Lourdes Suárez Torres, Eugenio Jiménez Yguácel, Eduardo Mendieta Otero, Iván Pérez Álvarez 

Este artículo presenta una descripción del diseño y construcción de la etapa de radiofrecuencia de un modem de HF de 1MHz de ancho de banda. El artículo comienza con una descripción del diseño y del diagrama de bloques del sistema, presentando posteriormente un conjunto de medidas realizadas al sistema y a sus componentes. Finaliza con unas fotografías de varios módulos del modem y se extraen una serie de conclusiones del trabajo.

Todo este trabajo está englobado dentro de una línea marcada desde hace varios años por el GIC (Grupo de Ingeniería de Comunicaciones) del CeTIC (Centro Tecnológico para la Innovación en Comunicaciones) perteneciente al Departamento de Señales y Comunicaciones de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria sobre el estudio de modulaciones multiportadoras en la banda de HF, y como uno de sus objetivos

pretende la realización de un radiomodem de banda ancha para HF. El disponer de un modem de dichas características se convierte en una herramienta excelente para efectuar estudios de diversidad frecuencial, propagación, etc. en la banda de HF.

Estudio de Prestaciones de Técnicas Multiportadoras para el Canal Ionosférico en la banda HF

Javier López Pérez, Santiago Zazo Bello, Iván Pérez Álvarez, Ivana Raos, Eduardo Mendieta Otero 

En las comunicaciones a través del canal ionosférico en la banda HF se emplean ampliamente modulaciones multiportadoras, especialmente OFDM, por la facilidad con la que se puede generar mediante la DFT, además de por sus propiedades, que permiten convertir un canal con desvanecimiento selectivo en un conjunto de canales planos. Para combatir los efectos de los nulos profundos, se ha empleado la técnica OFDM-CDM. En el canal ionosférico, doblemente dispersivo, es necesario el uso de algún tipo de codificación que permita tratar con errores a ráfagas. Si la aplicación tolera retardo, se puede aplicar codificación de canal y entrelazado. Si se dispone de CSI en el transmisor, se puede precodificar la señal mediante la descomposición SVD de la matriz del canal, sin incurrir en retardos adicionales. Este trabajo profundiza en ambos conceptos, cuando no se dispone de CSI y el retardo es asumible, y cuando sí se dispone y se puede evitar el retardo.

Cabecera digital de alta fidelidad para mediciones de radio digital hasta 30MHz

Sergio José Sanabria Martín, Iñaki Eizmendi Izquierdo, Gorka Prieto Agujeta, Javier Morgade Prieto, Amaia Arrinda Sanzberro 

Este documento describe el diseño e implementación de una cabecera digital de instrumentación de alta fidelidad, destinada a proporcionar señales de radiodifusión digital según el estándar DRM 'Digital Radio Mondiale'. Surge como respuesta a las necesidades de equipos de medición en las etapas de planificación previas a la explotación de esta tecnología. El diseño minimiza el procesado analógico, proporcionando flexibilidad y minimizando la distorsión. Para ello, la cabecera captura señal en la banda DRM (correspondiente a la tradicional banda de radiodifusión analógica AM) mediante una antena, la filtra y la digitaliza directamente utilizando técnicas de inframuestreo, para hacer viable el diseño con capacidades de procesado medias. Las muestras digitalizadas son transmitidas en tiempo real a través de una red Ethernet hacia un ordenador, que contiene un software responsable de la demodulación. El diseño minimiza el procesado analógico, proporcionando flexibilidad y minimizando la distorsión. Se especifican procedimientos para configurar remotamente la cabecera y obtener información de su estado desde el demodulador.

Sistemas de Comunicaciones III

SESIÓN IV, Jueves 20, 12:00–13:45 h

Aula 1.8

Sincronización en Frecuencia en un Sólo Paso para IEEE 802.11*Naiara Arrue Gabilondo, Igone Vélez Isasmendi, Juan F. Sevillano Berasategui* 

In the OFDM based IEEE 802.11 standards, frequency synchronization is usually done in two steps: coarse synchronization using the short training symbols (STS) and fine synchronization using the long training symbols (LTS). The paper reviews several frequency synchronization approaches. A single-step algorithm is selected that achieves enough accuracy using only the STS-part of the IEEE 802.11 preamble, so that a fine frequency estimation algorithm with the LTSs is not needed.

Sincronización de tiempo para el estándar IEEE 802.11a*María José Canet, Vicenç Almenar, José Marín-Roig, Javier Valls* 

En este artículo se propone un algoritmo de sincronización de tiempo para el estándar IEEE 802.11a/g y se realizan algunas modificaciones para simplificar su implementación, pero sin perder prestaciones. El algoritmo propuesto se ha comparado con otros encontrados en la literatura. La comparación de prestaciones se ha realizado con simulaciones para canales multicamino y SNR bajas. Se demuestra que la solución propuesta presenta las mejores prestaciones y el menos coste computacional.

Caracterización del alcance y la potencia en redes de sensores inalámbricos*Diego Bartolomé Arquillo, Débora Claros Moreno, Miguel Domínguez Durán, Cristina Urdiales García, Rosario Trapero Miralles, Francisco Sandoval Hernández* 

La eficiencia de energía es un aspecto fundamental en las redes de sensores inalámbricas (WSN). El consumo de baterías en los dispositivos inalámbricos se debe principalmente al funcionamiento del módulo de radiocomunicación. Diversas plataformas se basan en el chip de radio CC2420, un dispositivo compatible con el estándar 802.15.4. Este módulo implementa dos indicadores de calidad del enlace radio: el indicador de nivel de señal recibida (RSSI) y el indicador de calidad de enlace (LQI). En este trabajo, se mide y analiza la relación entre estos parámetros y la tasa de paquetes recibidos (PRR) en el caso de la plataforma Tmote Sky. Se han obtenido conclusiones a partir de resultados experimentales sobre el uso de estos indicadores bajo ciertas condiciones. Esta información podría ser utilizada por un algoritmo de control de potencia de transmisión energéticamente eficiente que se integre en el software de los dispositivos.

Diseño e Implementación de un Sistema de Comunicación Inalámbrico de bajo coste en la banda ICM 4

Juan Navarro Muñoz, Ricardo García Gutiérrez, Pablo Corral González



En este artículo, proponemos el desarrollo e implementación de un sistema hardware de comunicación inalámbrico, operando en la banda libre ICM 4. A continuación, en la siguiente sección, mostramos una introducción a las redes inalámbricas de área personal, describiendo sus ventajas e inconvenientes. Seguidamente, en la sección III, describimos las partes de las que consta el sistema hardware implementado. Tras esta sección, mostramos algunas decisiones tomadas, relacionadas con la transmisión por radiofrecuencia. En la sección V describimos cómo para garantizar la seguridad de la comunicación se hace necesaria la encriptación de los datos a transmitir. Tras ella, en la siguiente sección, explicamos cuál fue la frecuencia elegida para realizar dicha transmisión, así como los valores de emisión de potencia radioeléctrica y el alcance conseguido.

En las últimas secciones, secciones VIII, IX y X, mostramos respectivamente, cual fue la interfaz gráfica programada, los usos a los que destinar el sistema implementado junto con las líneas de futuro planteadas.

Nuevo esquema de modulación y arquitectura de recepción RAKE basada en correladores de seis puertos para DS-UWB

Javier Pérez Dueñas, J. Gonzalo Wangüemert Pérez, Íñigo Molina Fernández



Este artículo describe un nuevo esquema de modulación para sistemas UWB de secuencia directa (DS-UWB), los cuales han sido considerados como candidatos adecuados para la capa física de alta velocidad de redes inalámbricas de área personal (WPANs) por el grupo IEEE 802.15.3a. En los sistemas DS-UWB, la técnica de recepción RAKE es fundamental para capturar la energía esparcida en diferentes trayectos y compensar el fading causado por la propagación multicamino. En este artículo, se deduce una nueva estructura de correlación basada en un dispositivo de seis puertos. Mediante simulaciones se evalúan las prestaciones de la nueva modulación, denominada QBOK, en combinación con un receptor RAKE basado en correladores de seis puertos. Los resultados manifiestan una clara superioridad de la nueva modulación frente a la existente, llamada 4-BOK, en los entornos multitrayecto. Además la nueva modulación permite un mayor número de usuarios simultáneos.

Sistemas de Comunicaciones IV

SESIÓN V, Viernes 21, 10:00–11:45 h

Aula 1.8

Generador de señal de barrido programable usando el Sintetizador Digital de Frecuencia AD9852 de Analog Devices

Santiago Tomás Pérez Suárez, Antonio Alberto Rodríguez Afonso, José Ramón Velázquez Monzón, José Alberto Rabadán Borges



Este trabajo se engloba dentro del estudio de los Sintetizadores Digitales de Frecuencia (Direct Digital Synthesizers, DDS). Estos dispositivos también pueden ser llamados Osciladores Controlados Numéricamente (Numerical Controlled Oscillator, NCO) que

permiten fijar la frecuencia, fase y amplitud de la señal. Después de estudiar las características del DDS AD9852 de Analog Devices se diseña un oscilador de barrido. El prototipo incluye un dispositivo digital programable desde el que se controla el DDS. En este circuito digital se diseña la lógica y los datos necesarios para inicializar el DDS. Todos los circuitos digitales se crean en VHDL (Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language); esto permite que el diseño sea aplicable a otros fabricantes y que los parámetros del barrido se puedan reprogramar. El diseño presentado consiste en una señal de barrido en forma de triángulo desde 9 a 10 MHz, con una duración de 10 ms. Se presentan finalmente los resultados en el dominio del tiempo y de la frecuencia; además de las conclusiones pertinentes. Este trabajo recibió un primer premio a nivel nacional por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación en el año 2006.

Seguimiento de Múltiples Objetivos Mediante Redes de Sensores Inalámbricos

Sara Pino Povedano, Amina El Gonnouni, Abdelouahid Lyhyaoui, Francisco-Javier González Serrano 

El seguimiento y localización de múltiples objetivos es una de las aplicaciones más importantes de las Redes de Sensores. A pesar de haber abordado este problema en muchos trabajos, la suposición de separación espacial y temporal de las fuentes, pueden convertirse en una limitación importante para todos ellos. En este trabajo, nos beneficiaremos de la diversidad espacial, que nos aportan las medidas obtenidas por un conjunto de sensores en una vecindad dada. Basándonos en esta diversidad espacial, podremos aplicar técnicas de procesamiento en array, para la separación de señales. Tras este procesamiento, utilizaremos un algoritmo de encaminamiento dirigido por información, según el cual sólo está activo el sensor que más información posee. Esta técnica permite, al mismo tiempo, el ahorro de energía y la realización de una localización distribuida. La eficacia de este método se demuestra realizando una serie de simulaciones de localización con sensores acústicos, en las que se obtienen bajos errores de localización.

Implementación de un bus de comunicaciones en FPGA

David Díaz Martín, Eduardo Magdaleno Castelló, Manuel Rodríguez Valido 

Este proyecto consiste básicamente en el desarrollo e implementación de un prototipo de un bus de comunicaciones basado en las especificaciones de protocolo TTP/A. Cada módulo implementado del sistema se ha diseñado en una FPGA (Field Programmable Gate Array). De esta manera, se puede establecer una comunicación entre un PC a través del nodo maestro de la red y los dispositivos conectados a la misma. Esta transmisión podrá realizarse en tiempo real y además ofrece la posibilidad de presentar los datos transmitidos, tanto gráficamente como en un listado, por los diferentes sensores conectados a la red en un PC. El trabajo se ha desarrollado usando la metodología de codiseño HW/SW que consiste en primer lugar en configurar un hardware específico para a continuación programar el software que complete el diseño.

Minimización del consumo de energía en redes inalámbricas locales: Algoritmos de enrutamiento

Manuel López de Miguel, Jose Maria Gomez Cama, Mauricio Moreno Sereno, Atila Herms i Berenguer 

El estudio del sensado de información y envío de datos a través de redes inalámbricas presenta un gran interés en nuestros días. Uno de los principales temas de trabajo se encuentra en el diseño de algoritmos de enrutamiento que permitan la minimización del consumo de energía, ya que los diferentes nodos que forman parte de estas redes suelen tener un tiempo de vida finito. En este trabajo hemos estudiado diferentes tipos de protocolos de enrutamiento basados en el algoritmo del siguiente salto (multihop routing). A partir de este estudio se ha realizado un algoritmo de enrutamiento que mejora sustancialmente la eficiencia energética de la red. Este algoritmo, que se fundamenta en el protocolo AODV (Ad hoc On demand Distance Vector), se basa en llegar a un compromiso entre la distancia de salto, la relación Señal-Interferencia-Ruido y la eficiencia de recepción.

Diseño de un transceptor mimo 2x2 para WLAN basado en software radio

Óscar Vallés, Carlos Gómez Calero, Ramón Martínez Rodríguez-Osorio 

Las próximas generaciones de sistemas de comunicaciones inalámbricas requieren mejores tasas binarias, mayor eficiencia espectral y de potencia. Actualmente para sistemas inalámbricos de área local se encuentran los estándares IEEE 802.11a/b/g. El siguiente paso introduce las técnicas MIMO en WLAN, como el futuro estándar 802.11n. Se presenta el trabajo realizado por tratar de desarrollar un sistema MIMO con dos antenas a cada lado del enlace radio de comunicación partiendo de la norma para WLAN 802.11a. En primer lugar se describe el diseño del transmisor, desarrollado en el entorno Simulink de Matlab para facilitar la posterior implementación. Posteriormente, se describe el receptor, en ambos casos con las variaciones que presentan si se utilizan códigos espacio-temporales (ET), incluyendo resultados de diferentes simulaciones. Finalmente, se explica la implementación sobre una FPGA de Xilinx, utilizando la plataforma XtremeDSP y el entorno System Generator.

Servidor web embebido basado en FPGA para monitorización y control remoto de sistemas de instrumentación

Enrique José García González, Eduardo Magdaleno Castelló, Manuel Rodríguez Valido 

Las tecnologías basadas en Internet están resultando ser las preferidas a la hora de desarrollar sistemas de medida distribuidos o sistemas de control. Esta solución provee ventajas adicionales como monitorización remota de una planta industrial, diagnóstico de fallos y corrección desde cualquier parte del mundo, etc. El objetivo de este trabajo es integrar un webserver basado en FPGA para controlar un espectroradiómetro. El instrumento puede controlarse mediante un panel local o mediante una interfase RS232. Adicionalmente, hemos implementado un sistema embebido basado en el soft-processor NIOS II que sustituye dicho control local. La implementación incluye un

protocolo time-triggered para conectar el webserver (que hace de nodo maestro) y el radiómetro (nodo esclavo). Con este protocolo fácilmente se podrían añadir otros dispositivos para crear una red de instrumentación inteligente.

Sistemas de Comunicaciones V

SESIÓN VI, Viernes 21, 12:00–13:45 h

Aula 1.8

Comparación de Técnicas de Codificación de Red y Encaminamiento para Redes de Multidifusión

José Ángel Esteban Matellanes, Javier Del Ser Lorente, Babak Hossein Khalaj, Pedro Miguel Crespo Bofill 

Tradicionalmente, las técnicas de encaminamiento han sido comúnmente empleadas para transmitir información a través de redes de comunicación. Estas técnicas se basan en nodos muy simples que retransmiten sus mensajes de entrada sin ningún tipo de procesamiento adicional. En los últimos años, sin embargo, se ha acrecentado el interés por la denominada codificación de red como método para conseguir un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles. Este artículo da un paso más en esta línea de investigación analizando las prestaciones de los métodos de codificación de red lineal para redes de comunicación ruidosas. En este contexto, propendremos un novedoso método de codificación de red más adecuado para la explotación de la diversidad inherente a estos sistemas de comunicación. Los resultados de simulación verifican la mejora obtenida frente a algoritmos de codificación y encaminamiento tradicionales.

Implementación de un Sistema GSM-R para Comunicaciones de Voz y Datos

Paul Bustamante Merino, Jon del Portillo, Beatriz Sedano, Mikel Osinalde 

In Europe, ERTMS/ETCS was born how a necessity, in order to unify all the different train management systems. This article shows a new system, located in both cabs of a train, to communicate with a GSM-R network. The implementation of this system is composed by two modules: voice and data. Data module allows communicate with the EVC (European Vital Computer) and the Voice Module allows voice communications between trains. The work displayed in this article has been developed within the framework of INTEK projects, founded by the Basque Government, in cooperation with Traintic, Owasys and CEIT

Análisis de la Viabilidad Técnica de la Extensión del Servicio de Banda Ancha mediante una Red WiMAX-PLC

Antolín Moral Caballero, Arturo Vergara Pardillo, José Manuel Riera Salís, Sergio Ramos Villaverde, Jorge Pérez Martínez 

En España, las tecnologías de banda ancha más extendidas actualmente dejan zonas sin oferta debido a que los ingresos esperados no cubren la inversión necesaria. Para tratar de universalizar el acceso de banda ancha se están desarrollando programas públicos que subvencionan parte del coste del despliegue. Impulsados por dichas ayudas, estas zonas pueden ser cubiertas por nuevos agentes como las compañías eléctricas que disponen de una importante red de fibra óptica así como un importante poder financiero y comercial. Tecnologías como WiMAX y PLC aparecen como una oportunidad para estos agentes. En este artículo, se describe un despliegue piloto de una red que combina WiMAX 802.16-2004 y PLC con el que se muestra la viabilidad técnica de ofrecer servicios de banda ancha en zonas rurales y extraurbanas con estas tecnologías. Se muestra también como se ofrecen servicios de voz sobre IP y se realiza la gestión de la calidad de servicio extremo a extremo. Sin embargo, la escasez de espectro disponible en las bandas de frecuencia que permiten comunicaciones de banda ancha sin línea de visión directa convierte al enlace WiMAX en el verdadero cuello de botella del sistema impidiendo poder ofrecer un verdadero servicio de 'triple play'.

Capacidad de UMTS en comunicaciones aeronáuticas: el proyecto STAR

Miguel Calvo Ramón, Ramón Martínez Rodríguez-Osorio, Bazil Taha Ahmed, Juan José Iglesias Jiménez 

Los actuales sistemas de gestión y control de tráfico aéreo (ATM/ATC) experimentarán en los próximos años una limitación en la capacidad debido al incremento esperado en el número de aviones operativos. Por ello, deben estudiarse nuevas soluciones y tecnologías que superen esta limitación de capacidad sin que las prestaciones y requisitos de estos servicios críticos se vea afectada. Este artículo presenta el concepto STAR, un proyecto cuyo objetivo es demostrar la viabilidad de la tecnología UMTS W-CDMA para servicios de ATM. Una de las ventajas que ofrece UMTS W-CDMA es una mejora de la capacidad en comparación con los actuales sistemas analógicos basados en VDL. El artículo se centra en el análisis de la capacidad del sistema en diferentes escenarios y utilizando servicios de voz y datos. Los resultados de simulación presentados corroboran la mejora de prestaciones con respecto de los sistemas VDL.

Combinación de redes de acceso Satélite-WiMAX para la provisión de servicios 'triple play' en entornos rurales

Arturo Vergara Pardillo, Antolín Moral Caballero, José Manuel Riera Salís, Sergio Ramos Villaverde, Jorge Pérez Martínez 

En la actualidad el acceso a la sociedad de la información en entornos rurales se ve fuertemente limitado por aspectos económicos que impiden el despliegue de redes con cobertura en la totalidad del territorio. La combinación de la amplia cobertura de la red satelital y las prestaciones de las redes WiMAX en frecuencias de uso común, presentan una gran oportunidad de alcanzar una solución de acceso capaz de ofrecer una amplia gama de servicios 'triple play' con independencia de la ubicación geográfica y de la situación del usuario, permitiendo por tanto la reducción del fenómeno de 'brecha digital'. Este artículo analiza la viabilidad técnica de la combinación de las redes de acceso satelital y WiMAX mediante la implementación de un piloto tecnológico que combina la red satelital de Hispasat con una red de acceso WiMAX en la banda no licenciada.

RFID for Location Proposes: An approach using the Intermodulation Distortion

Hugo Cravo Gomes, Nuno Borges de Carvalho 

This paper presents one brief description of the Radio Frequency Identification (RFID) system for location proposes. It also propose some location architecture based on the 3rd order Intermodulation Distortion (IMD). This new configuration allows the use of the same RF path to measure the time of travel and therefore the TAG's distance. In addition the TAG configuration is less complex and need less components.

Tratamiento de Audio, Voz e Imagen I

SESIÓN I, Miércoles 19, 15:15–17:00 h

Aula 1.1

Parametrización del iris para identificación biométrica

Antonio L. Alonso, Carlos M. Travieso González, Miguel A. Ferrer Ballester, Jesús B. Alonso Hernández 

In the area of person identification by means of the iris texture, different kind of parameterizations have been proposed, which efficiency have been proved using different databases and classifiers. This work treats the comparison of three kinds of parameterizations: based on wavelet packets, based on wavelet transform zero-crossing and based on Gabor filters. Also, two systems of classification are compared: classifier based on Euclidean distance and classifier based on Support Vector Machine (SVM). Like new, this paper shows a comparison of different parameterizations and classifiers using the same database. The used database is the Casia Iris Image Database V1.0. The results show the supremacy of the parameterization based on Gabor filters opposite the othertwo, obtaining for this kind of parameterization with the classifier based on SVM an EER of 0.92 percent.

Detección de Caras y Localización de Características Faciales para Reconocimiento Biométrico

Iago Landesa Vázquez, José Luis Alba Castro 

En esta comunicación mostramos los desarrollos algorítmicos llevados a cabo para construir el módulo de detección de caras para un sistema remoto de reconocimiento biométrico y monitorización de usuarios a través de imágenes tomadas con una webcam. Nuestro trabajo se basa en el detector de caras desarrollado por Paul Viola y Michael Jones, extendiéndolo a la localización de características faciales y su geometría. La finalidad última de esta extensión es la localización de puntos esenciales en la cara que puedan ser utilizados en el proceso de normalización geométrica previo a la etapa de reconocimiento. El sistema ha sido probado sobre la base de datos de caras frontales CMU y sobre un conjunto de imágenes webcam, más próximas a la aplicación final, adquiridas en nuestro laboratorio.

Un nuevo método para la detección de caras basado en Integrales Difusas

Antonio Rama, Francesc Tarrés Ruiz 

En este trabajo, se presenta un nuevo detector de caras basado en un operador no lineal denominado Integral Difusa (Fuzzy Integral). Los resultados obtenidos indican que este método puede representar una mejora significativa respecto al detector de caras AdaBoost.

Comparativa de medidas estadísticas de similitud en registro de imagen multimodo

Luis Eduardo García Capel, Juan Morales-Sánchez, Jorge Larrey Ruiz, Rafael Verdú-Monedero 

Este trabajo presenta una comparativa de prestaciones entre diferentes medidas o métricas de similitud habitualmente utilizadas para el registro multimodo de imagen, para su aplicación fundamentalmente en el campo de la medicina. Se consideran tres medidas de similitud: la información mutua, el ratio de correlación y el conocido como criterio de Woods. Estas medidas se han comparado dentro del marco de un algoritmo genérico de registro de imagen de tipo Pair and Smooth. También se propone una corrección mutua de los niveles de gris de las imágenes, o compensación de histograma, para poder utilizar la diferencia de niveles de gris como ayuda al registro, dada su conocida capacidad para la detección de texturas. Esta medida se combina con las previamente mencionadas para obtener la medida de similitud final. Los resultados sobre imágenes médicas prueban la validez de todas las métricas, pero muestran que el ratio de correlación, habitualmente olvidado frente a la información mutua en la bibliografía, ofrece los mejores resultados en cuanto a calidad del registro obtenido y en cuanto a eficiencia computacional. Se puede concluir por tanto que se debe considerar al ratio de correlación como una alternativa fiable y eficiente a la información mutua.

Georeferenciación de imágenes oceanográficas mediante descriptores de contornos

Ramon Reig Bolaño, Vicenç Parisi Baradad, Emilio García-Ladona, Pere Martí-Puig 

En éste trabajo se plantea un método de registro automático de imágenes oceanográficas de satélite basado en contornos. El registro exacto de una imagen a una de referencia es un paso esencial para aumentar la eficacia de todos los métodos de procesamiento de imagen que pretendan agregar la información de diversas fuentes, alineando los datos espacialmente. Para lograrlo, la descripción de las imágenes se basa en los contornos principales extraídos de la línea de costa. Cada contorno es codificado por un código de cadena modificado, y el resultado es una secuencia discreta de valores. Las técnicas clásicas de registro se basan principalmente en la correlación de área, tanto en el dominio espacial como transformado; en este caso se basa en el registro de datos en un dominio 1D (secuencias discretas). Esta técnica necesita que de las imágenes se puedan extraer contornos y que estos estén bien distribuidos, así como que exista una imagen de referencia con la línea de la costa georeferenciada del área de interés. Cabe destacar que esta técnica permite el registro de imágenes multimodales, también soporta oclusiones en las imágenes (p.e debido a las nubes), o el registro de imágenes en las que haya cambios de perspectiva.

Tratamiento de Audio, Voz e Imagen II

SESIÓN II, Miércoles 19, 17:15–19:00 h

Aula 1.1

Nuevo Regularizador para el Registro Variacional de Imágenes Médicas

Jorge Larrey Ruiz, Juan Morales-Sánchez, Rafael Verdú-Monedero



Durante los últimos dos años, ha surgido un gran interés en encontrar nuevos terminos de regularización que resulten especialmente adecuados para el registro no paramétrico de imágenes médicas. Los ejemplos más recientes en la literatura están basados en derivadas de primer y/o segundo orden. En este trabajo se propone un nuevo regularizador, basado en derivadas de orden fraccionario, para el registro de imágenes médicas. Puede considerarse como una generalización de los métodos de registro por difusión (derivadas de primer orden) y por curvatura (derivadas de segundo orden), pero con la estrategia propuesta es posible obtener mejores resultados en el registro final desde el punto de vista variacional (i.e., en términos tanto de similitud entre las imágenes como de suavidad en la transformación estimada), y en un menor número de iteraciones del algoritmo de registro. El esquema resultante se prueba en dos escenarios típicos en el ámbito de la imagen médica, comparando los resultados obtenidos con los casos de difusión y curvatura.

Segmentación de secuencias de imágenes estéreo para el modelado de músculos artificiales

Santiago González-Benítez, Rafael Verdú-Monedero, Rafael Berenguer-Vidal, Juan Morales-Sánchez



Este artículo describe una implementación del algoritmo Region Competition para segmentar secuencias de vídeo estereoscópico. La segmentación realizada por este algoritmo es parte esencial de un método de caracterización 3D de músculos artificiales. Las secuencias de imágenes son adquiridas mediante un sistema de visión que utiliza dos cámaras. El objetivo buscado es la segmentación óptima y eficiente de estas imágenes; para ello la información obtenida al segmentar la primera imagen se utiliza para segmentar las siguientes imágenes. La redundancia entre los pares de imágenes se utiliza para optimizar la segmentación. Este artículo detalla la implementación específica del algoritmo Region Competition para secuencias de imágenes estereoscópicas y finalmente muestra resultados obtenidos en experimentos y las conclusiones extraídas.

SVM para Estimación Eficiente de Densidades Conjuntas en Imágenes Médicas

Jesús Serrano García, Pedro José García Laencina, José Luis Sancho Gómez



El registro de imagen permite combinar la información de distintas imágenes de un mismo objeto. Este registro cobra especial importancia en el campo de la imagen médica, facilitando tareas como el diagnóstico o la planificación de terapias. Existen gran cantidad de métodos que abordan el problema del registro de imagen, entre los que destaca el basado en el criterio MMI (Maximization of Mutual Information),

que asume que la información mutua (MI) entre imágenes es máxima cuando éstas se encuentran alineadas geoméricamente, es decir, cuando están registradas. Para el cálculo de dicha MI es necesario conocer la densidad de probabilidad conjunta de las imágenes a registrar, para lo que se suele emplear el histograma conjunto. En este artículo se propone una alternativa al histograma conjunto basada en SVM (Support Vector Machines) para el cálculo de f.d.p. conjuntas de imágenes médicas volumétricas. También se presenta un método de interpolación de imagen basado en el volumen de superposición de los vóxeles que tiene en cuenta diferencias de tamaño y orientación entre éstos. La densidad estimada es una mezcla de funciones de kernel, lo que permite hallar expresiones analíticas de la MI para efectuar técnicas de maximización MMI basadas en gradiente.

Modelos de mezcla generalizados en separación ciega de voz mediante enmascaramiento

M^a Auxiliadora Sarmiento Vega, Iván Durán Díaz, Sergio Cruces



Este trabajo estudia el problema de la separación ciega de señales de voz en mezclas indeterminadas. Bajo la hipótesis de separabilidad de las fuentes en el dominio tiempo-frecuencia, una solución posible consiste en la técnica de enmascaramiento. La técnica de enmascaramiento estima las señales fuentes independientes mediante la aplicación de máscaras de separación a las observaciones en el dominio tiempo-frecuencia. Para que este método funcione correctamente, es imprescindible la correcta clasificación de los retardos de las señales fuentes independientes en los distintos micrófonos. Nuestra contribución consiste en la aplicación de un modelo de mezcla generalizado para la clasificación de los retardos y el uso de este modelo en la construcción de las máscaras de separación. Las simulaciones revelan que el modelo de mezcla propuesto permite una clasificación más precisa que aquellos basados en mezclas de Gaussianas.

Sonidos del Piano: Grabación, Caracterización en Frecuencia y Detección

Jose Molins, Isabel Barbancho, Lorenzo J. Tardón



In this paper, a new method to estimate the pitches in piano chords is presented. The proposed algorithm detects correctly 95 percent of the played notes. The method works robustly in noise. Also, a full characterization of the piano sounds according to the tessitura and the type of piano is presented together with a method for recording of the piano sounds.

Tratamiento de Audio, Voz e Imagen III

SESIÓN III, Jueves 20, 10:00–11:45 h

Aula 1.1

Reconstrucción de mezclas de imágenes contaminadas con ruido multiplicativo

David Blanco Navarro, Bernard Mulgrew, Diego Pablo Ruiz Padillo, María del Carmen Carrión Pérez 

La extensión del Análisis de Componentes Independientes (ICA) a imágenes coherentes necesita tener en cuenta la presencia del ruido multiplicativo que contamina las imágenes. En este trabajo, las ideas de ICA se usan para la separación de una mezcla de imágenes independientes contaminadas con ruido multiplicativo. Siguiendo este esquema, se proponen dos métodos. El primero usa un método de eliminación de ruido multiplicativo y luego utiliza un método ICA para separar las imágenes independientes; mientras que el segundo extrae la información lineal con anterioridad a cualquier proceso de eliminación de ruido, y luego utiliza esta información lineal para reconstruir las imágenes. Ambos métodos se comparan usando simulaciones, dando como resultado que el segundo método obtiene mejores resultados, aunque el primero presenta resultados menos ruidosos.

Sistema de reconstrucción estéreo en tiempo real y su evaluación con ruido

Jonas Philipp Luke, Fernando Rosa, Fernando Pérez Nava, José G. Marichal-Hernández, Jose Manuel Rodríguez-Ramos 

Este artículo describe un sistema integrado para evaluar la reconstrucción estéreo a partir de un flujo de escenas virtuales con ruido. Usamos un sistema inmersivo de realidad virtual para producir un par estéreo simulado con ruido y sus correspondientes distancias. A partir de este flujo reconstruimos el mapa de distancias usando una Unidad de Procesamiento Gráfico con un algoritmo de minimización de energía de paso de mensajes en tiempo real, logrando hasta 20 imágenes por segundo con tamaños desde 32x32 hasta 100x100. Hemos podido evaluar la precisión del sistema comparando los dos mapas de distancias. El sistema ha sido preparado para adquirir con cámaras reales y producir mapas densos de distancias de aproximadamente 5 centímetros de resolución en profundidad. Se eligió la técnica de reconstrucción TRW que se implementó en una GPU para mejorar el rendimiento y permitir la reconstrucción y medida de precisión en tiempo real mientras se permite la navegación.

Unión de imágenes reflectográficas basada en medidas de orden con aumento de intensidad y en selección de puntos por estructura

Alberto Posse Fernández, Juan Torres Arjona 

Esta publicación describe un nuevo método para realizar la unión de imágenes reflectográficas con objeto de obtener el mosaico completo con alta resolución a partir de una serie de imágenes solapadas. A diferencia de otros métodos, el procedimiento propuesto solventa la falta de detalles o buena información, presentes en las imágenes de este tipo de aplicaciones, que son necesarias para establecer las correspondencias.

Se emplean las medidas de orden con aumento de intensidad, método que trabaja con ventanas de muestras de la imagen y que calcula los puntos de unión. A continuación, se aplica la selección de puntos por estructura para elegir los puntos adecuados y eliminar los falsos positivos.

Estudio de Técnicas de Súper-Resolución de Imágenes

Javier Martín-Caro Junoy, Nuria Sánchez Almodóvar, Guillermo Cisneros Pérez 

La reconstrucción de una imagen de alta resolución sin ruido a partir de un conjunto de imágenes ruidosas de baja resolución es de gran importancia en algunos campos de investigación como la videovigilancia. A partir de la relación de aliasing entre las imágenes submuestreadas y la imagen de referencia, se realiza un estudio de las técnicas más importantes aplicadas a este problema, más conocido como Súper-Resolución (SR) de imágenes. La comunicación presenta las ventajas, desventajas y aplicaciones de cada una de las soluciones, e introduce una tabla comparativa con todos los aspectos analizados. Por último, se esbozan las futuras líneas de investigación en el campo de la SR, con la posibilidad de trabajar con vídeo e imágenes comprimidas o en color.

Contornos activos para reconstrucción tomográfica con compensación de movimiento

Rafael Verdú-Monedero, Juan Morales-Sánchez, Jorge Larrey Ruiz, Bernarda M. Serrano-Bueno 

Este artículo describe un método novel para la reconstrucción de imágenes tomográficas con compensación de movimiento. El método propuesto se basa en modelos deformables. El primer paso consiste en calcular el movimiento a partir de reconstrucciones sin compensación de movimiento, evitando los artefactos selectivamente de forma semiautomática. El movimiento estimado a través del ajuste mediante un contorno activo se interpola mediante un modelo deformable. El campo de vectores de movimiento resultante se utiliza para reducir en la reconstrucción los artefactos de la imagen debidos al movimiento. Los resultados preliminares muestran que el método produce imágenes con artefactos de bajo nivel en experimentos con movimiento sintético.

Tratamiento de Audio, Voz e Imagen IV

SESIÓN IV, Jueves 20, 12:00–13:45 h

Aula 1.1

Análisis del comportamiento humano en visión artificial

Nuria Sánchez Almodóvar, José Manuel Menéndez García, Guillermo Cisneros Pérez 

Human's visual system is able to analyze spatial relations among items in the scene, helping the reasoning and decision processes. How can machines achieve similar capacities? The answer to such question remains at present unknown. One of the most ambitious objectives in Computer Vision is to give a reliable description about what is happening in the scene under video-surveillance. Different approaches to the

mechanisms in human vision responsible for the human behaviour process have been proposed in the literature. This paper aims to classify and compare the most important techniques for behaviour understanding, such as Dynamic Bayesian Networks or Hidden Markov Models, as well as their variants and combinations. Apart from providing a wide review on the current operating restrictions of these approaches, future work guidelines are also introduced in order to improve the performance and functionality of each one of these techniques.

Método para generación de información lateral multi-cámara para la codificación distribuida de vídeo

Xavi Artigas Roca, Francesc Tarrés Ruiz, Luis Torres Urgell



Esta comunicación presenta un método para la generación de información lateral para codificación distribuida de vídeo en escenarios multicámara. La bibliografía sobre este tema utiliza interpolación bien temporal (mediante compensación de movimiento) o bien espacial (entre cámaras, mediante compensación de disparidad), o bien una combinación de ambas. En este trabajo se toma un enfoque diferente, calculando los vectores de movimiento en una cámara codificada convencionalmente, y se utilizan para generar la información lateral para la cámara que la necesite. Esta comunicación informa sobre el estado de esta investigación, todavía en marcha, y presenta los resultados obtenidos hasta la fecha tras la simulación de diferentes secuencias multicámara, junto con la comparación con las interpolaciones más simples puramente temporal y puramente entre cámaras. Finalmente, se extraen conclusiones y se presentan futuras líneas de investigación.

Método de detección y segmentación de movimiento en tiempo real mediante sustracción de fondo adaptativa

Juan Torres Arjona, Nuria Sánchez Almodóvar, José Manuel Menéndez García



In this paper a method to detect and segment mobile objects in real-time during a video-acquisition process is explained. The detection is carried out using an adaptive background subtraction algorithm. Meanwhile the segmentation stage is a recursive algorithm which extracts the moving regions of the different objects measuring the distance between moving points. Furthermore, a review of the current techniques on moving regions detection and their segmentation can be found. Moreover, some demonstrative results have been obtained and are shown in this paper. These demonstrate the introduced algorithm could be used in several kind of scenes and applications. In addition it is fast, efficient as well as reaches the design goals.

Algoritmo para la segmentación de imágenes de textura multicolor

Irene Fondón, Carmen Serrano, Begoña Acha



Este artículo presenta un nuevo método para la segmentación de imágenes con textura multicolor. El algoritmo determina automáticamente los colores que componen la región deseada y construye, mediante la distancia CIEDE 2000, tantas imágenes de distancia de color como número de colores de referencia. La información de textura se obtiene mediante el cálculo de momentos estadísticos para la componente L^* . El parámetro que regula la tolerancia del crecimiento cambia en cada paso y depende de la varianza de la región ya crecida para cada imagen de distancia. Se introduce también el contraste para decidir el valor óptimo de tolerancia, eligiendo aquel que proporciona el contraste medio mayor en relación con el fondo. En ese momento, se realiza un crecimiento de regiones multipaso N-dimensional. Los resultados han sido comparados con un algoritmo previamente publicado pudiéndose apreciar su buen funcionamiento con imágenes de propósito general y, especialmente, con imágenes de textura multicolor.

Detector de publicidad para televisión digital

Fernando Martín Rodríguez



Nuestro método se basa en la suposición de que el operador de televisión siempre incluye un logotipo en la imagen cuando no se emite la publicidad. Esta suposición no es cierta al cien por cien pero sí proporciona una detección lo bastante precisa como para que un organismo regulador mida el porcentaje de publicidad emitido (objetivo del proyecto). En el artículo se describe un detector de logotipos sobre las imágenes individuales (frames) de un servicio de televisión. La señal se puede recibir de varias maneras: flujo IP, señal grabada previamente o señal capturada por un frame-grabber digital (o incluso analógico). El proyecto fue concebido para las emisiones de televisión digital terrestre de ámbito autonómico pero si la señal es de calidad suficiente se puede aplicar a una emisión analógica. En el artículo se explican los métodos utilizados para la detección del logo con imagen en escala de grises o en color. También se comenta un método desarrollado para el cálculo automático del logo sin información a priori. En ambos casos se comentan las pruebas realizadas y los resultados obtenidos.

Coordinación por aprendizaje mediante localización basada en marcas de visión

Isabel Sánchez-Tato, Jose Manuel Peula Palacios, Cristina Urdiales García, Ignacio Herrero, Francisco Sandoval Hernández



Este artículo presenta un sistema basado en visión para enseñar a varios robots a realizar una tarea de modo emergente y coordinado. La principal innovación de este sistema es que las dificultades derivadas de la localización visual, cinemática del robot (los robots de cuatro patas tienen más grados de libertad) y la coordinación supervisada se solucionan mediante razonamiento basado en casos (CBR). El CBR se encarga de almacenar pares de patrones/reacciones que enlazan cada situación parametrizada con un comportamiento apropiado, donde los patrones incluyen los datos de visión propios y de los demás robots. Este sistema ha sido probado con éxito sobre

robots ERS-7 AIBO de Sony.

Telemática I

SESIÓN II, Miércoles 19, 17:15–19:00 h

Aula 1.8

Arquitectura para un sistema de monitorización Open Source*Vreixo Formoso López, Fidel Cacheda Seijo, Víctor Manuel Carneiro Díaz, Juan Antonio Valiño García* 

The monitoring systems are a key item in the information systems management. However, in the Open Source context, it could be difficult to find a suitable tool, because of the limitations of the currently available applications. In this work, we analyze these limitations and we develop a new architecture that solves the main problems. Our system has important improvements, such as, the hierarchical monitoring object structure, configurable at run time; or the extension system based on plug-ins, which is quite innovator due to its power and simplicity. The configuration system is both simple, due to its centralized web interface, and flexible, with novelties like monitoring templates and support of centralized and distributed monitoring schemas, or the agent-like operation.

Criterio de selección de camino en redes ad hoc basado en la antigüedad de las rutas*Alicia Triviño Cabrera* 

Some reactive ad hoc protocols allow the discovery and/or storage of multiple paths to the same destination node. In order to select the path to use, the criterion of the minimum number of hops is widely utilized. However, some other strategies could be applied. In this paper, we intend to improve the network performance by selecting the path which is expected to possess a longest lifetime. With this purpose, we modify the messages belonging to the ad hoc route discovery procedures in order to include the information about the age of the links which form the path. The simulations show that significant improvements associated to the network performance are achieved by the use of this strategy.

Sistema de adaptación de contenido multimedia de alta definición*Toni Oller Arcas, Xavier Miguelez, Andre Rios, Jesús Alcober Segura* 

The existence of a scalable system that manages resources the most efficient manner is a key issue to be considered in the development of any service which can determine its success. In this document it is presented a solution of the module in charge of management and adaptation of multimedia contents developed as a part of the Machine Project, which is in charge of real time transmission and adaptation of High Definition multimedia flows. The nature of contents makes the hardware requirements to be high and introduces the need of monitoring parameters such as CPU, memory and bandwidth for a good management of the resources. Management and monitoring tasks will be possible thanks to the management standard protocol called SNMP. A manager in charge of the monitoring will be implemented

U R S I 2 0 0 7

XXII Simposium Nacional de la Unión Científica Internacional de Radio

Universidad de La Laguna - Tenerife

19 - 21 Septiembre

ULL

Universidad
de La Laguna



Jornadas de Seguimiento y Evaluación de
Proyectos de Investigación MEC
Programa de Tecnología Electrónica y Comunicaciones
Subprograma de Comunicaciones

Área de Tratamiento de Señal y Aplicaciones
Área de Comunicaciones Digitales y Redes
Áreas de Radiación, Microondas y Radiofrecuencia

Comité Organizador

Presidente

Fernando Pérez González

Gestor del Subprograma Nacional de Comunicaciones. Programa en Tecnología Electrónica y Comunicaciones. MEC.

Vicepresidentes

Alejandro J. Ayala Alfonso

Profesor Titular de Universidad.
Universidad de La Laguna.

José Ignacio Alonso Montes

Programa en Tecnología Electrónica y Comunicaciones. MEC.

Miembros

Ramón López de Arenosa

Jefe de Departamento. Subdirección de Proyectos de Investigación. MEC.

Salvador Dueñas Carazo

Gestor del Subprograma Nacional de Electrónica. Programa en Tecnología Electrónica y Comunicaciones. MEC.

Gonçal Badenes

Programa en Tecnología Electrónica y Comunicaciones. MEC.

Elena Hernando Pérez

Profesora Titular de Universidad.
Universidad Politécnica de Madrid.

Magdalena Salazar Palma

Catedrática de Universidad.
Universidad Carlos III de Madrid.

Miguel Á. Ferrer Ballester

Profesor Titular de Universidad.
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Carlos García Puntonet

Profesor Titular de Universidad.
Universidad de Granada.

Alejandro Álvarez Melcón

Profesor Titular de Universidad.
Universidad Politécnica de Cartagena.

Lluís Pradell Cara

Catedrático de Universidad.
Universidad Politècnica de Catalunya.

Luis Castedo Ribas

Catedrático de Universidad.
Universidade da Coruña.

Carlos Fernández Fernández

Coordinador de Relaciones con Universidades.
INDRA.

Patrick Plancke

Agencia Espacial Europea.

Agenda

Área de Tratamiento de Señal y Aplicaciones			
Miércoles 19		Jueves 20	
		9:30	TEC2005-04264
		10:00	TEC2005-00992
		10:30	TEC2005-07212
		11:00	TEC2005-07751-C02-01/02
		11:45	Pausa y café
		12:00	TEC2005-08401-C02-01/02
		12:45	TEC2005-06863-C02-01/02
13:45	Almuerzo	13:45	Almuerzo
15:30	Presentación de las Jornadas Charla: El nuevo Plan Nacional de I+D+i 2008-2011	15:30	Visita turística al Parque Nacional de las Cañadas del Teide
16:30	TEC2005-04199		
17:00	Pausa y café		
17:15	TEC2005-04732		
17:45	TEC2005-07186-C02-01/02		
18:15	TEC2005-01820		
19:30	Visita Guiada por la ciudad de San Cristóbal de La Laguna y recepción en el Instituto Cabrera Pinto	21:00	Cena de Gala en la Hacienda San Felipe

Área de Comunicaciones Digitales y Redes			
Miércoles 19		Jueves 20	
		9:30	TEC2005-07326-C02-01
		10:00	TEC2005-06766-C03-01/02
		10:45	TEC2005-08298-C02-01/02
		11:45	Pausa y café
		12:00	TEC2005-00997
		12:30	TEC2005-05160
		13:00	TEC2005-08051-C03-01/02
13:45	Almuerzo	13:45	Almuerzo
15:30	Presentación de las Jornadas Charla: El nuevo Plan Nacional de I+D+i 2008-2011	15:30	Visita turística al Parque Nacional de las Cañadas del Teide
16:30	TEC2005-08406-C03-01		
17:00	Pausa y café		
17:15	TEC2005-08211-C02-01/02		
18:00	TEC2005-07477-C02-01/02		
19:30	Visita Guiada por la ciudad de San Cristóbal de La Laguna y recepción en el Instituto Cabrera Pinto	21:00	Cena de Gala en la Hacienda San Felipe

Áreas de Radiación, Microondas y Radiofrecuencia			
Miércoles 19		Jueves 20	
		9:30	TEC2005-06139
		10:00	TEC2005-03563
		10:30	TEC2005-00330
		11:00	TEC2005-04238
		11:45	Pausa y café
		12:00	TEC2005-07010-C02-01
		12:30	TEC2005-07355-C02-01/02
		13:00	TEC2005-06923-C03-01/02/03
13:45	Almuerzo	13:45	Almuerzo
15:30	Presentación de las Jornadas Charla: El nuevo Plan Nacional de I+D+i 2008-2011	15:30	Visita turística al Parque Nacional de las Cañadas del Teide
16:30	TEC2005-05310		
17:00	Pausa y café		
17:15	TEC2005-08377-C03-01/02/03		
18:00	TEC2005-07985-C03-01/02/03		
19:30	Visita Guiada por la ciudad de San Cristóbal de La Laguna y recepción en el Instituto Cabrera Pinto	21:00	Cena de Gala en la Hacienda San Felipe

Área de Tratamiento de Señal y Aplicaciones
Miércoles, 19 de Septiembre de 2007.

15,30 h - 16,30 h, Presentación de las jornadas.

EL NUEVO PLAN NACIONAL DE I+D+I 2008-2011

Alfonso Beltrán García-Echaniz. Director General Adjunto Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)

16,30 h - 17,00 h, Proyecto: TEC2005-04199

MODELOS TEÓRICOS Y COMPUTACIÓN AVANZADA EN EL ESTUDIO DE SEÑALES BIOELECTRICAS EN CELULAS Y TEJIDOS. IMPLICACIONES EN EL ANÁLISIS DE ARRÍTMIAS CARDIACAS, ELECTROESTIMULACIÓN Y ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA

José María Ferrero Loma-Osorio. Universidad Politécnica de Valencia

17,00 h - 17,15 h, Pausa y café.

17,15 h - 17,45 h, Proyecto: TEC2005-04732

AUTOMATIZACIÓN DEL DIAGNOSTICO PRECOZ DEL CANCER DE PULMÓN

Carlos Ortiz de Solórzano Aurusa. Fundación para la investigación médica aplicada

17,45 h - 18,15 h, Proyecto: TEC2005-07186-C02-01/02

FUSIÓN DE SENSORES PARA LA DETECCIÓN DE CONFLICTOS, PLANIFICACIÓN DE RUTAS Y GUIADO DE AERONAVES EN SUPERFICIE DE AEROPUERTO PARA LOS FUTUROS SISTEMAS A-SMGCS EN EL HORIZONTE 2015

Gonzalo de Miguel Vela. Universidad Politécnica de Madrid

FUSIÓN DE SENSORES PARA LA DETECCIÓN DE CONFLICTOS, PLANIFICACIÓN DE RUTAS Y GUIADO DE AERONAVES EN SUPERFICIE DE AEROPUERTO PARA LOS FUTUROS SISTEMAS A-SMGCS EN EL HORIZONTE 2015

Jesús García Herrero. Universidad Carlos III

18,15 h - 18,45 h, Proyecto: TEC2005-01820

ALGORITMOS AVANZADOS DE DETECCIÓN/CLASIFICACIÓN DE SEÑALES ULTRASÓNICAS

Luis Vergara Domínguez. Universidad Politécnica de Valencia

Área de Tratamiento de Señal y Aplicaciones
Jueves, 20 de Septiembre de 2007.

09,30 h - 10,00 h, Proyecto: TEC2005-04264

COMUNICACIÓN EFICIENTE DE REGISTROS MULTIMEDIA FACILITADA POR ALGORITMOS AVANZADOS DE APRENDIZAJE

Angel Navía Vázquez. Universidad Carlos III

10,00 h - 10,30 h, Proyecto: TEC2005-00992

NUEVOS METODOS NEURONALES DIRIGIDOS A TRATAMIENTO DE SEÑALES Y DATOS

Anibal R. Figueiras Vidal. Universidad Carlos III

10,30 h - 11,00 h, Proyecto: TEC2005-07212

RECONOCIMIENTO DE PERSONAS PARA APLICACIONES DE SEGURIDAD EN ENTORNOS REALES MEDIANTE PROCESADO DISTRIBUIDO DE MÚLTIPLES RASGOS BIOMÉTRICOS

José Luis Alba Castro. Universidad de Vigo

11,00 h - 11,45 h, Proyecto: TEC2005-07751-C02-01/02

CODIFICACIÓN DE VIDEO DISTRIBUIDA. APLICACIÓN A LA COMPRESIÓN DE SEÑALES EN REDES DE VIDEOSENSORES

José Prades Nebot. Universidad Politécnica de Valencia

CODIFICACIÓN DE VIDEO DISTRIBUIDA. APLICACIÓN A LA COMPRESIÓN DE SEÑALES EN REDES DE VIDEOSENSORES

Francisco Tarres Ruiz. Universidad Politécnica de Cataluña

11,45 h - 12,00 h, Pausa y café.

12,00 h - 12,45 h, Proyecto: TEC2005-08401-C02-01/02

EXPLORACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE PROCESADO Y ANÁLISIS DE LA FIBRILACIÓN AURICULAR. APORTACIÓN DE LOS SISTEMAS MULTI-DERIVACIÓN

José Millet Roig. Universidad Politécnica de Valencia

EXPLORACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS DE PROCESADO Y ANÁLISIS DE LA FIBRILACIÓN AURICULAR. APORTACIÓN DE LOS SISTEMAS MULTI-DERIVACIÓN

Roberto García Civera. Fund. para la investigación del Hosp. Clin. de la U. Valencia

12,45 h - 13,30 h, Proyecto: TEC2005-06863-C02-01/02

TÉCNICAS INTERFEROMÉTRICAS, POLARIMÉTRICAS Y BIESTÁTICAS PARA SISTEMAS DE TELEDETECCIÓN POR MICROONDAS

Adriano José Camps Carmona. Universidad de Cataluña

TÉCNICAS INTERFEROMÉTRICAS, POLARIMÉTRICAS Y BIESTÁTICAS PARA SISTEMAS DE TELEDETECCIÓN POR MICROONDAS

Juan Manuel López Sánchez. Universidad de Alicante

13,45 h - 15,30 h, Almuerzo.

Área de Comunicaciones Digitales y Redes
Miércoles, 19 de Septiembre de 2007.

15,30 h - 16,30 h, Presentación de las jornadas.

EL NUEVO PLAN NACIONAL DE I+D+I 2008-2011

Alfonso Beltrán García-Echaniz. Director General Adjunto Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)

16,30 h - 17,00 h, Proyecto: TEC2005-08406-C03-01

IMPLEMENTACIÓN EN FPGA DE ALGORITMOS PARA SISTEMAS DE COMUNICACIONES INALÁMBRICAS DE BANDA ANCHA

Javier Valls Coquillat. Universidad Politécnica de Valencia

17,00 h - 17,15 h, Pausa y café.

17,15 h - 18:00 h, Proyecto: TEC2005-08211-C02-01/02

GESTIÓN DE REDES DE ACCESO RADIO RECONFIGURABLES MEDIANTE ALGORITMOS PREDICTIVOS

Narcís Cardona Marcel. Universidad Politécnica de Valencia

PROCESOS DE TOMA DE DECISIÓN EN LA GESTIÓN COOPERATIVA DE RECURSOS RADIO EN REDES DE COMUNICACIONES MÓVILES HETEROGENEAS

Javier González Sempere. Universidad Miguel Hernández

18:00 h - 18,45 h, Proyecto: TEC2005-07477-C02-01/02

CANAL MIMO Y SU CAPACIDAD EN ENTORNOS WiMAX. DESARROLLO DE UN DEMOSTRADOR HARDWARE

Rafael Pedro Torres Jiménez. Universidad de Cantabria

DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE ALGORITMOS DE PROCESADO DE SEÑAL Y CORRECCIÓN DE IMPERFECCIONES DE RF PARA WiMAX

María Julia Fernández-Getino García. Universidad Carlos III

Área de Comunicaciones Digitales y Redes
Jueves, 20 de Septiembre de 2007.

09,30 h - 10,00 h, Proyecto: TEC2005-07326-C02-01

ESTUDIO DE TÉCNICAS DE GESTIÓN DE RECURSOS RADIO BASADAS EN DISEÑOS CROSS-LAYER PARA SISTEMAS DE COMUNICACIONES INALÁMBRICAS

Luis Gonzaga Alonso Zarate. Universidad Politécnica de Cataluña.

10,00 h - 10,45 h, Proyecto: TEC2005-06766-C03-01/02

REDES AD-HOC INALÁMBRICAS HETEROGENEAS CON DIVERSIDAD COOPERATIVA: INVESTIGACION Y DISEÑO A TRAVÉS DE CAPAS

F. Javier Ramos López. Universidad Rey Juan Carlos

MODELOS DE APRENDIZAJE E INFERENCIA DISTRIBUIDA PARA REDES AD-HOC

Jesús Cid Sueiro. Universidad Carlos III

10,45 h - 11,30 h, Proyecto: TEC2005-08298-C02-01/02

ACCESO DINÁMICO RECONFIGURABLE RADIO-FIBRA VIA WDM

Beatriz Ortega Tamarit. Universidad Politécnica de Valencia

GENERACIÓN ÓPTICA DIRECTA DE SEÑALES DE RADIOFRECUENCIA CON MODULACIONES DIGITALES DE MUY ALTA CAPACIDAD

Juan Luis Corral González. Universidad Politécnica de Valencia

11,45 h - 12,00 h, Pausa y café.

12,00 h - 12,30 h, Proyecto: TEC2005-00997

DISEÑO INTERCAPAS APLICADO A SISTEMAS BASADOS EN MIMO-MC/OFDM-CDMA ADAPTATIVO PARA REDES INTEGRADAS MÓVILES DE BANDA ANCHA

Guillem Femeninas Nadal. Universidad de las Islas Baleares

12,30 h - 13,00 h, Proyecto: TEC2005-05160

RED DE ACCESO AVANZADA EN ANILLO DE ALTA DENSIDAD

Josep J. Prat Goma. Universidad Politécnica de Cataluña

13,00 h - 13,45 h, Proyecto: TEC2005-08051-C03-01/02

DISEÑO Y EVALUACIÓN DE ARQUITECTURAS DE REDES ÓPTICAS

Josep Sole Pareta. Universidad Politécnica de Cataluña

RED INTELIGENTE GMPLS/ASON CON INTEGRACIÓN DE NODOS RECONFIGURABLES

Jaume Comellas Colome. Universidad Politécnica de Cataluña

13,45 h - 15,30 h, Almuerzo.

Áreas de Radiación, Microondas y Radiofrecuencia
Miércoles, 19 de Septiembre de 2007.

15,30 h - 16,30 h, Presentación de las jornadas.

EL NUEVO PLAN NACIONAL DE I+D+I 2008-2011

Alfonso Beltrán García-Echaniz. Director General Adjunto Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)

16,30 h - 17,00 h, Proyecto: TEC2005-05310

DISEÑO, PROTOTIPADO Y MEDIDA DE ANTENAS INTELIGENTES PARA TERMINALES MULTI-SISTEMA

Manuel Sierra Pérez. Universidad Politécnica de Madrid

17,00 h - 17,15 h, Pausa y café.

17,15 h - 18,00 h, Proyecto: TEC2005-08377-C03-01/02/03

DESARROLLO DE NUEVAS TÉCNICAS DE SÍNTESIS DE CIRCUITOS AUTÓNOMOS DE MICROONDAS. APLICACIÓN A UN SISTEMA DE OSCILADORES ACOPLADOS PARA CONTROL DE APUNTAMIENTO DE UN PHASED-ARRAY

Almudena Suárez Rodríguez. Universidad de Cantabria

MODELADO NO LINEAL DE TRANSISTORES PARA EL DISEÑO DE CIRCUITOS OSCILADORES DE MICROONDAS. APLICACIÓN A UN SISTEMA DE OSCILADORES ACOPLADOS PARA CONTROL DE APUNTAMIENTO DE UN PHASED-ARRAY

Mónica Fernández Barciela. Universidad de Vigo

DEMOSTRADOR DE UN ARRAY DE ANTENAS IMPRESAS EN BANDA X CON DIRECCIONAMIENTO ELECTRÓNICO MEDIANTE OSCILADORES ACOPLADOS.

Victor Alexis Araña Pulido. Universidad de las Palmas de Gran Canaria.

18,00 h - 18,45 h, Proyecto: TEC2005-07985-C03-01/02/03

OPTIMIZACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS DE RF/MICROONDAS PARA EL DISEÑO DE APLICACIONES CIRCUITALES DE ALTA EFICIENCIA/LINEALIDAD Y SU INTEGRACIÓN EN ANTENAS ACTIVAS

José Angel García García. Universidad de Cantabria

TÉCNICAS AVANZADAS DE LINEALIZACIÓN DIGITAL DE AMPLIFICADORES EN SISTEMAS DE COMUNICACIONES

Gabriel Montoso López. Universidad Politécnica de Cataluña

ANÁLISIS Y DISEÑO DE AGRUPACIONES LINEALES DE ANTENAS RECONFIGURABLES MEDIANTE LA MODULACIÓN TEMPORAL DE SUS EXCITACIONES

Francisco José Ares Pena. Universidad de Santiago de Compostela

Áreas de Radiación, Microondas y Radiofrecuencia

Jueves, 20 de Septiembre de 2007.

09,30 h - 10,00 h, **Proyecto: TEC2005-06139**

DIGITAL RADIO MONDIALE: INVESTIGACION DE LA PROPAGACIÓN Y APLICACIONES AVANZADAS EN FRECUENCIAS POR DEBAJO DE 30 MHz

Juan Luis Ordiales Basterretxe. Universidad del País Vasco

10,00 h - 10,30 h, **Proyecto: TEC2005-03563**

TÉCNICAS AVANZADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RANGOS DE MEDIDA DE ANTENAS Y EL DIAGNÓSTICO DE ANTENAS

Fernando Las-Heras Andres. Universidad de Oviedo

10,30 h - 11,00 h, **Proyecto: TEC2005-00330**

TÉCNICAS PARA REDUCIR LA DEGRADACIÓN POR PROPAGACIÓN EN REDES WLAN DE BANDA ANCHA

Manuel García Sánchez. Universidad de Vigo

11,00 h - 11,30 h, **Proyecto: TEC2005-04238**

ANÁLISIS DE INTERFERENCIAS EN MODO COMÚN Y DIFERENCIAL EN EQUIPOS ELECTRÓNICOS Y SU MITIGACIÓN MEDIANTE FILTROS DE RED ADAPTADOS MULTIMODALMENTE

Miquel Ribo Pal. Universidad Ramón Llull

11,45 h - 12,00 h, **Pausa y café.**

12,00 h - 12,30 h, **Proyecto: TEC2005-07010-C02-01**

SENSOR ISAR INTERFEROMÉTRICO DE SUPERRESOLUCIÓN EN MILIMÉTRICAS

Mateo Burgos García. Universidad de Politécnica de Madrid

GENERADOR DE SEÑAL DE GRAN ANCHO DE BANDA PARA RADARES EN BANDAS MILIMÉTRICAS.

Blas Pablo Dorta Naranjo. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

12,30 h - 13,00 h, **Proyecto: TEC2005-07355-C02-01/02**

IMPLEMENTACIÓN DEL FAST MULTIPOLE METHOD (FMM) PARA EL ANÁLISIS ELECTROMAGNÉTICO DE GRANDES ESTRUCTURAS

Fernando Obelleiro Basteiro. Universidad de Vigo

PARALELIZACIÓN DEL FAST MULTIPOLE METHOD (FMM) PARA EL ANÁLISIS ELECTROMAGNÉTICO DE GRANDES ESTRUCTURAS

Luis Landesa Porras. Universidad de Extremadura

13,00 h - 13,45 h, **Proyecto: TEC2005-06923-C03-01/02/03**

METAMATERIALES PARA ELEMENTOS RADIANTES EN MICROONDAS Y MILIMÉTRICAS

José María Lopetegui Beregaña. Universidad Pública de Navarra

METAMATERIALES PARA ELEMENTOS RADIANTES EN COMUNICACIONES INALÁMBRICAS EN RF Y MICROONDAS

Ignacio Javier Núñez Manrique. Fundación Labein

DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS BASADOS EN METAMATERIALES Y SU APLICACION A COMUNICACIONES INALÁMBRICAS WLAN EN UN ENTORNO RADIO SOBRE FIBRA

Alejandro Martínez Abietar. Universidad Politécnica de Valencia

13,45 h - 15,30 h, **Almuerzo.**

Índice de Autores

- Abad Valtierra, Silvia, 57
 Aballo Onyonkiton, Teofilo, 52
 Abou Chackra, Sara, 119
 Abril Domingo, Evaristo J., 42, 66, 87
 Acha, Begoña, 136
 Aghoutane, Mohamed, 44, 47
 Aguado Manzano, Juan Carlos, 87
 Agustí, Ramon, 60
 Aja Abelan, Beatriz, 43, 45
 Aja Abelán, Beatriz, 44
 Alayón Miranda, Silvia, 27
 Alba Castro, José Luis, 129
 Alcober Segura, Jesús, 138
 Almenar, Vicenç, 103, 122
 Almorox González, Pablo, 55, 107
 Alonso Atienza, Felipe, 67
 Alonso Hernández, Jesús B., 26, 129
 Alonso Montes, José Ignacio, 55, 98
 Alonso, Antonio L., 129
 Altuna, Jon, 120
 Alvarez Barba, Jorge, 72
 Álvarez García, Federico, 99
 Alvarez Lopez, Yuri, 73, 114
 Álvarez Melcón, Alejandro, 53, 55, 56, 58, 70, 80, 81, 84
 Amante García, Beatriz, 57, 119
 Amar Touhami, Naima, 36
 Amaya Ocampo, Waldimar, 88
 Amor Martín, Daniel, 55
 Andreu, Fernando, 60
 Angueira Buceta, Pablo, 112
 Anguera, Jaume, 31, 73
 Ares Pena, Francisco José, 25, 33
 Armada, Ernesto, 114
 Armentia Ruiz de Austri, Ignacio, 114
 Arnedo Gil, Israel, 53, 55
 Arqués Orobón, Francisco José, 72
 Arrebola Baena, Manuel, 34
 Arrinda Sanzberro, Amaia, 102, 121
 Arrue Gabilondo, Naiara, 122
 Artal Latorre, Eduardo, 43–45
 Artigas Roca, Xavi, 135
 Arza Olano, Jon Xabier, 60
 Asensio López, Alberto, 109
 Atxa, Vicente, 120
 Aubry, Raphaël, 44
 Ávila Navarro, Ernesto, 31
 Ayala Alfonso, Alejandro J., 74, 116
 Bahillo, Alfonso, 42
 Balbastre Tejedor, Juan Vicente, 30
 Baquero Escudero, Mariano, 54, 80
 Barba, Ismael, 85
 Barba, Mariano, 28, 93
 Barbancho Pérez, Ana María, 76
 Barbancho, Isabel, 132
 Barbosa, Domingos, 112, 113
 Barco Moreno, Raquel, 59, 68
 Barco, Raquel, 59
 Barrio Garrido, Rosa María, 83
 Bartolomé Arquillo, Diego, 122
 Becue, Nicolás, 90
 Bedia Expósito, Beatriz, 49
 Benavente Peces, Cesar, 101
 Beneito Montagut, Roser, 76, 77
 Benito Pertusa, David, 55
 Berenguer i Sau, Jordi, 49
 Berenguer-Vidal, Rafael, 131
 Bergano, José, 112, 113
 Bernal Méndez, Joaquín, 81
 Bertran Albertí, Eduard, 49
 Besada Sanmartín, José Luis, 35
 Betancourt Quiñones, Diego, 32
 Bilbao Cabezas, Unai, 24
 Blanco del Campo, Álvaro, 109
 Blanco Navarro, David, 133
 Blanco, Pedro, 41
 Blanes Martínez, José Manuel, 31
 Blas Prieto, Juan, 66
 Blas, Juan, 42
 Bonache Albacete, Jordi, 92
 Borges de Carvalho, Nuno, 128
 Boussois, Mohamed, 36
 Brégañs, Julio Claudio, 25
 Breinbjerg, Olav, 38
 Briso, Cesar, 48
 Burgos García, Mateo, 43, 107, 108
 Burgos Martínez, Sara, 35, 38
 Bustamante Merino, Paul, 24, 126
 Cañete Corripio, Francisco J., 119
 Cañete Rebenaque, David, 53, 55, 56, 70, 81
 Caamaño Fernández, Antonio, 67
 Cabrera Blanco, María, 75

- Cabria de Juan, Lorena, [36](#), [50](#), [52](#)
 Cacheda Seijo, Fidel, [138](#)
 Cahill, Robert, [28](#)
 Calabuig, Daniel, [68](#)
 Calvo Gallego, Jaime, [107](#)
 Calvo Ramón, Miguel, [41](#), [127](#)
 Calvo Tiemblo, Jaime, [35](#)
 Camacho Peñalosa, Carlos, [44](#), [93](#), [94](#)
 Candelas Valiente, Pilar, [101](#)
 Canet, María José, [103](#), [122](#)
 Cano de Diego, Juan Luis, [43–45](#), [47](#)
 Capmany, José, [86](#), [89](#)
 Carbonell, Jorge, [95](#)
 Carcelen, Pablo, [114](#)
 Cardona Marcet, Narcís, [61](#)
 Carneiro Díaz, Víctor Manuel, [138](#)
 Carpintero, Isidro I., [58](#)
 Carrasco Hernández, José Antonio, [31](#)
 Carrasco, Eduardo, [28](#)
 Carrera, Eugenio, [98](#)
 Carretero Moya, Javier, [109](#)
 Carrión Pérez, María del Carmen, [133](#)
 Carro Ceballos, Pedro Luis, [32](#), [120](#)
 Casadevall, Ferran, [60](#)
 Casares Miranda, Francisco P., [93](#)
 Cascón López, Joaquín, [100](#)
 Casla Sanz, Esther, [36](#)
 Castedo, Luis, [102](#)
 Castro, Paula M., [102](#)
 Castroviejo, Beatriz, [41](#)
 Cátedra Pérez, Felipe, [115](#)
 Catolfi-Salvoni, Sebastián, [29](#)
 Cervera Moreno, Francisco, [101](#)
 Cesari, Albert, [49](#)
 Chaibi, Mohamed, [44](#), [47](#)
 Chaljub Duarte, José A., [78](#)
 Chávez Orzáez, Jorge, [104](#)
 Cisneros Pérez, Guillermo, [99](#), [134](#)
 Claros Moreno, Débora, [122](#)
 Collado, Ana, [48](#)
 Collantes, Juan Mari, [50](#)
 Comeron, Adolf, [108](#)
 Conde, Olga M., [90](#)
 Corral González, Pablo, [98](#), [123](#)
 Cortes Alcalá, Carlos, [72](#), [75](#)
 Cortés Arrabal, José Antonio, [63](#)
 Cravo Gomes, Hugo, [128](#)
 Crespo Bofill, Pedro Miguel, [126](#)
 Crespo Cadenas, Carlos, [46](#), [51](#)
 Cruces, Sergio, [132](#)
 Cuartero Olivera, Josep, [76](#), [77](#)
 Cubilla, Pablo, [45](#)
 Cupido, Luis, [112](#), [113](#)
 Daganzo, Ana I., [58](#)
 de Aranzadi Menéndez, Francisco Javier, [115](#)
 de Haro Ariet, Leandro, [34](#), [35](#), [41](#), [111](#)
 De Haro Serón, Mario, [77](#)
 de Inclán Sánchez, Luis, [94](#)
 de la Fuente López, Luis Fernando, [34](#)
 de la Fuente Rodríguez, Luisa, [44](#)
 de la Fuente Rodriguez, María Luisa, [45](#)
 de la Morena Álvarez-Palencia, Cristina, [43](#), [107](#)
 de la Vega Moreno, David, [114](#)
 de León y de Juan, José, [26](#)
 de Maagt, Peter, [28](#), [93](#)
 de Miguel Jiménez, Ignacio, [87](#)
 de Mingo Sanz, Jesús, [32](#), [120](#)
 del Casar Tenorio, Miguel Ángel, [70](#), [72](#), [75](#)
 del Portillo, Jon, [126](#)
 Del Río Bocio, Carlos, [32](#)
 Del Ser Lorente, Javier, [126](#)
 del Valle, Eduardo Enrique, [39](#)
 Delgado Hita, Carlos, [115](#)
 Delgado Rajó, Francisco, [74](#)
 Delgado, Francisco, [87](#)
 Delgado-Penín, José A., [117](#)
 Demkowicz, Leszek F., [84](#)
 Díaz Martín, David, [124](#)
 Díaz Nafría, José María, [37](#), [118](#)
 Díez del Río, Luis, [59](#), [119](#)
 Díez Zamarreño, David, [66](#), [67](#)
 Dios, Federico, [108](#)
 Dominguez Bacho, María Ángeles, [70](#)
 Domínguez Conde, Cristina, [105](#)
 Domínguez Durán, Miguel, [122](#)
 Domínguez Grano de Oro, Cesar, [33](#)
 Dorta Naranjo, Blas Pablo, [107](#), [108](#)
 Durán Barroso, Ramón J., [87](#)
 Durán Díaz, Iván, [132](#)
 Ederra, Iñigo, [28](#), [93](#)
 Eizmendi Izquierdo, Iñaki, [102](#), [121](#)
 El Gonnouni, Amina, [124](#)
 El maazouzi, Latifa, [44](#)
 Encinar Garcinuño, Jose A., [28](#), [34](#)
 Encinar, Jose A., [28](#)

- Entrambasaguas Muñoz, José Tomás, 61, 63–65, 119
- Erro Betrán, María José, 53, 89
- Escudero Cascón, Carlos José, 98, 103
- Esteban Matellanes, José Ángel, 126
- Esteban, Jaime, 94
- Etayo Otermin, Iñigo, 115
- Falcone Lanas, Francisco Javier, 66, 67, 115
- Fayos Aranda, María Carmen, 54
- Fernandes, Francisco, 112, 113
- Fernández Calero, Carlos, 86
- Fernández Caramés, Tiago M., 98, 103
- Fernández Carmona, Manuel, 24
- Fernández de Bobadilla, Yago, 45
- Fernández Fernández, Carlos, 114
- Fernández Ibañez, Tomás, 43, 47, 48
- Fernández Jambrina, J.L., 35
- Fernández Jambrina, José Luis, 37
- Fernández Luque, José Antonio, 68
- Fernández Martínez, Lorena, 67
- Fernández Navarro, Mariano, 68
- Fernández Pérez, Igor, 112
- Fernández Plazaola, Unai, 61, 63, 64
- Fernandez Recio, Raul, 83
- Fernández Reguero, Patricia, 42, 66, 87
- Fernández, Alfonso, 98
- Fernandez, Helio, 117
- Ferrer Ballester, Miguel A., 26, 129
- Figuera Pozuelo, Carlos, 67
- Fiksmán, Gennady, 57
- Flores, Santiago J, 103
- Fondevila Gómez, Javier, 33
- Fondón, Irene, 136
- Fonseca, Rui, 112
- Formoso López, Vreixo, 138
- Fraile Muñoz, Rubén, 61
- Franceschetti, Giorgio, 33
- Freire Rosales, Manuel José, 96
- Fuster Escuder, José Miguel, 101
- Galindez, Carlos, 90
- Gallardo Hernando, Beatriz, 108
- Galluppi, Francesco, 24
- Gaquiere, Cristophepe, 44
- Garaizar Alcalde, Ekaitz, 102
- García Ariza, Alexis Paolo, 110
- García Báez, Patricio, 105
- García Braun, Adolfo Eduardo, 74
- García Capel, Luis Eduardo, 130
- García Castillo, Luis Emilio, 83, 84
- García Ducar, Paloma, 120
- García Fernández, Miguel Ángel, 40
- García García, Eliseo, 115
- García García, José Angel, 36, 44, 49, 50, 52
- García García, Laura, 35, 111
- García González, Enrique José, 125
- García Gutiérrez, Ricardo, 123
- García Laencina, Pedro José, 105, 131
- García Lampérez, Alejandro, 56
- García Olcina, Raimundo, 88
- García Pérez, Oscar, 95
- García Vizcaino, David, 108
- García, Laura, 97
- García-Armada, Ana, 68
- García-Collado, Ángel J., 85, 95
- García-Ladona, Emilio, 130
- García-Rojo López, Isabel, 62
- Garde Alduncín, María José, 89
- Gelabert, Xavier, 60
- Germay Jiménez, Victor, 57
- Gil Abaunza, Unai, 112
- Gil Barba, Marta, 92
- Gil Gali, Ignacio, 92
- Gil Gil, José María, 33, 83
- Gilabert Pinal, Pere, 49
- Giménez de los Galanes, Ana, 75
- Giménez Prado, Ferran, 76, 77
- Girbau Sala, David, 57
- Gismero Menoyo, Javier, 109
- Godoy Rubio, Rafael, 82
- Gómez Calero, Carlos, 35, 111, 125
- Gomez Cama, Jose Maria, 125
- Gómez Díaz, Juan Sebastián, 53, 55, 80, 81, 84
- Gómez Laso, Miguel Ángel, 53, 55
- Gómez Paredes, Gerardo, 64, 65
- Gómez Revuelto, Ignacio, 83, 84
- Gómez Tórner, José Luis, 53, 56, 58, 70, 81
- Gómez, Álvaro, 85
- González de Aza, Miguel A., 29
- González Díaz, Luis, 35
- González Garrido, M. Ángeles, 45
- González Hernández, Oswaldo B., 71, 74, 87, 116
- Gonzalez Lodosa, Javier, 100
- González Martín, Jorge, 55

- González Ovejero, David, [30](#), [80](#)
 González Partida, José Tomás, [107](#), [108](#)
 González Posadas, Vicente, [29](#), [34](#), [95](#)
 González Serrano, Francisco-Javier, [124](#)
 González-Benitez, Santiago, [131](#)
 Gonzalo, Ramón, [28](#), [93](#)
 Gozávez Sempere, Javier, [66](#), [68](#), [114](#)
 Grajal de la Fuente, Jesús, [45](#), [47](#)
 Granado Romero, Joaquín, [104](#)
 Guarretxena San Damián, Nagore, [24](#)
 Guerra Pereda, David, [112](#)
 Guerrero, Héctor, [87](#)
- Halir, Robert, [91](#)
 Hall, Peter S., [95](#)
 Herms i Berenguer, Atila, [125](#)
 Hernaez Rioja, Inma, [100](#)
 Hernández Franco, Carlos, [76](#), [78](#)
 Hernández, Ariel, [97](#)
 Herradón Díez, Rafael, [59](#), [72](#), [75](#)
 Herraiz Martínez, Francisco Javier, [34](#)
 Herranz Herruzo, José Ignacio, [30](#)
 Herrera Guardado, Amparo, [45](#)
 Herrero Borrué, Sara, [57](#)
 Herrero, Ignacio, [136](#)
 Hossein Khalaj, Babak, [126](#)
 Hu, Wenfei, [28](#)
- Ibernón Fernández, Rubén, [110](#)
 Idigoras Leibar, Igone, [100](#)
 Iglesia Iglesias, Daniel I., [98](#), [103](#)
 Iglesias Jiménez, Juan José, [127](#)
 Iglesias Martinez, Alfonso, [75](#)
 Iriarte, Juan Carlos, [93](#)
 Ismail, Yusof, [28](#)
- Jackson, David R., [81](#), [82](#)
 Jato Llano, Yolanda, [45](#)
 Javier González, Efraim, [70](#)
 Jiménez Bermejo, David, [99](#)
 Jiménez Muñoz, Florentino, [72](#), [75](#)
 Jiménez Yguácel, Eugenio, [120](#)
 Jiménez, J.J., [87](#)
 Joham, Michael, [102](#)
 Jorge Barreiro, Francisco Javier, [25](#)
 Juan-Llácer, Leandro, [110](#)
 Junvanteny Sánchez, Josep, [26](#)
 Jutten, Christian, [106](#)
- Ktorza, David, [37](#)
- L. Cabeceira, Ana C., [85](#)
 Lago García, Francisco A., [42](#), [66](#)
 Landesa Vázquez, Iago, [129](#)
 Landesa, Luis, [116](#)
 Larrey Ruiz, Jorge, [130](#), [131](#), [134](#)
 Las-Heras Andrés, Fernando, [37](#), [73](#),
[114](#)
 Lázaro Legaz, Pedro, [59](#), [73](#)
 Lázaro, Antonio, [57](#)
 Lazaro, Jose M., [90](#)
 Leitao, Jose, [62](#)
 Llamas Morote, Marco Antonio, [57](#)
 Llano Ramírez, Gonzalo, [63](#)
 Lopetegi Beregaña, Txema, [53](#), [55](#)
 López Berrocal, Benito, [47](#)
 López de Miguel, Manuel, [125](#)
 López Fernández, Jesús, [119](#)
 López Fructos, Ana María, [82](#)
 López Martín, Elena, [25](#)
 López Pérez, Javier, [121](#)
 López, José Enrique, [97](#)
 López-Hernández, Francisco J., [88](#)
 López-Higuera, Jose M., [90](#)
 Lorenzo Toledo, Rubén M., [42](#), [66](#), [87](#)
 Lozano Peiteado, Héctor, [100](#)
 Lucas Borja, Alejandro, [95](#)
 Lucas Estañ, María Carmen, [68](#)
 Luke, Jonas Philipp, [133](#)
 Lyhyaoui, Abdelouahid, [124](#)
- Madero Ayora, María José, [46](#), [51](#)
 Madruga, Francisco J., [90](#)
 Magalhães dos Santos, Dinis, [112](#), [113](#)
 Magdaleno Castelló, Eduardo, [70](#), [74](#),
[105](#), [124](#), [125](#)
 Manzanedo, Maria Dolores, [89](#)
 Marante Rizo, Francisco, [50](#), [52](#)
 Marcos, Ibon, [120](#)
 Margineda, José, [85](#), [95](#)
 Marichal-Hernández, José G., [133](#)
 Marín-Roig, José, [122](#)
 Marqués Sillero, Ricardo, [96](#)
 Márquez Segura, Enrique, [47](#), [93](#)
 Martel Villagrán, Jesús, [51](#)
 Martí-Puig, Pere, [26](#), [31](#), [104](#), [130](#)
 Martín Antolin, Ferran, [92](#)
 Martín Edo, Carlos Alberto, [99](#)
 Martín Guerrero, Teresa M., [44](#), [61](#), [94](#)
 Martín Jiménez, Fernando, [35](#)
 Martín Muñoz, Agustín, [39](#)

- Martín Rodríguez, Ernesto, 84, 95
 Martín Rodríguez, Fernando, 136
 Martín, Carlos, 29
 Martín, María J., 58
 Martín-Caro Junoy, Javier, 134
 Martín-González, Jesús A., 88
 Martínez Búrdalo, Mercedes, 39
 Martínez González, Antonio Manuel, 40, 111, 112
 Martínez Mendoza, Mónica, 53, 56, 80, 81, 84
 Martínez Rodríguez-Osorio, Ramón, 35, 62, 125, 127
 Martínez, Alfonso, 89
 Martínez-Fernández, José, 33
 Martos Morales, Miguel Ángel, 70
 Martos Naya, Eduardo, 63, 64, 119
 Masa Campos, José Luis, 33, 36, 37
 Mata Contreras, Javier, 94
 Mateo, Jorge, 100
 Mazuelas Franco, Santiago, 42, 66
 Mediavilla Sánchez, Ángel, 44, 72
 Medina Mena, Francisco, 51, 82
 Medina Rodríguez, Jose Antonio, 52
 Mendieta Otero, Eduardo, 120, 121
 Mendikute, Mikel, 120
 Mendiondo Pereda, Ana, 48
 Menéndez García, José Manuel, 99, 134, 135
 Merayo Álvarez, Noemí, 87
 Mesa Ledesma, Francisco Luis, 81, 82
 Miguelez, Xavier, 138
 Míguez Arenas, Joaquín, 103
 Miranda Pantoja, Jose Miguel, 25
 Miranda, Carlos Arturo, 39
 Miret, Marc, 73
 Mitra, Raj, 115
 Moldovan, Florica-Ancuta, 113
 Molina Fernández, Íñigo, 47, 52, 65, 82, 87, 91, 123
 Molina García-Pardo, José María, 110
 Molina, Mariano, 98
 Molina-Cuberos, Gregorio José, 85, 95
 Molins, Jose, 132
 Monserrat del Río, Jose Francisco, 61
 Montejo Garai, José R., 58
 Montesano, Carlos E., 58
 Montesinos Ortego, Ignacio, 37
 Montoro López, Gabriel, 49, 50
 Mora Cuevas, Jonathan, 35, 111
 Mora, José, 86
 Moragón Serrano, Mónica, 70
 Moral Caballero, Antolín, 127, 128
 Morales Jiménez, David, 64, 65
 Morales-Sánchez, Juan, 130, 131, 134
 Morán Moreno, José Antonio, 76, 77
 Moreno Piquero, Eduardo, 25, 33
 Moreno Sereno, Mauricio, 125
 Morgade Prieto, Javier, 102, 114, 121
 Morgado Reyes, Eduardo, 67
 Muñoz Ferreras, José María, 107–109
 Muñoz Madrid, Juan, 84
 Muñoz Martínez, David, 71
 Muñoz San Martín, Sagrario, 25
 Muñoz, Pedro Luis, 97
 Mulgrew, Bernard, 133
 Munilla Fajardo, Jorge, 97
 Muriel Fernández, Miguel Ángel, 53, 89
 Naranjo Masi, Margarita, 58
 Nasreddine, Jad, 60
 Navarro Muñoz, Juan, 123
 Navas Cordón, Eva, 100
 Ng Molina, F. Yak, 44
 Núñez, María J., 85, 95
 Nunes, Fernando, 62
 Olivetti, Marta, 24
 Oller Arcas, Toni, 138
 Olmos, Joan, 60
 Ordiales Basterretxea, Juan Luis, 114
 Oria Oria, Cinta, 104
 Ortega González, Francisco Javier, 101
 Ortega Moñux, Alejandro, 82, 87, 91
 Ortega Sicilia, David, 59
 Ortega, Beatriz, 86, 89
 Ortíz, Andrés, 97
 Osinalde, Mikel, 126
 Otero, Pablo, 93
 Padilla de la Torre, Pablo, 30
 Page, Juan E., 93, 94
 Pajares, Francisco Javier, 41, 42
 Pancorbo Gutierrez, Denis, 54
 Paquay, Maurice, 93
 Pardo Martín, José Manuel, 101
 Pardo Zubiaur, David, 84
 Paris Ángel, José Francisco, 63, 64
 Parisi Baradad, Vicenç, 26, 130
 Pascual García, Juan, 55, 58

- Pascual Gutiérrez, Juan Pablo, 44, 45
 Pastor Abellán, Daniel, 88, 89
 Patino, María, 48
 Pedro, Jose Carlos, 49
 Peinado Domínguez, Alberto, 97, 117
 Peláez Pérez, Ana M^a, 72
 Pérez Álvarez, Iván, 120, 121
 Pérez Díaz, Baltasar, 120
 Pérez Dueñas, Javier, 123
 Pérez Giménez, Antonio, 41, 42
 Pérez Jiménez, Rafael, 74, 86, 87, 116
 Pérez Lara, Pablo, 52
 Pérez Martínez, Félix, 43, 48, 107–109
 Pérez Martínez, Jorge, 127, 128
 Pérez Nava, Fernando, 133
 Pérez Parra, Sergio, 94
 Pérez Soler, Francisco Javier, 53, 80, 84
 Pérez Suárez, Santiago Tomás, 74, 123
 Pérez-Navarro, Antonio, 76, 77
 Pérez-Navarro, Óscar, 68
 Pérez-Romero, Jordi, 60
 Perez-Vega, Constantino, 72
 Peula Palacios, Jose Manuel, 76, 77, 136
 Picher, Cristina, 31
 Pino Povedano, Sara, 124
 Pires, André, 113
 Pivnenko, Sergey, 38
 Poncela, Alberto, 24
 Portón Lobete, Mabel, 49
 Porta Simó, Laura, 76, 77
 Posse Fernández, Alberto, 133
 Poves, Enrique, 88
 Pradell Cara, Lluís, 57
 Prieto Agujeta, Gorka, 102, 121
 Puerto Leguizamón, Gustavo, 86, 89
 Quecedo Montoya, Daniel, 66, 67
 Quesada Pereira, Fernando D., 53, 55, 56, 58, 70, 80, 84
 Quevedo Teruel, Oscar, 29
 Quintana Sánchez, Crisanto, 86
 Quintana, Samuel, 100
 Quintela, Antonio, 90
 Rabadán Borges, José Alberto, 74, 86, 87, 123
 Rajo Iglesias, Eva, 29, 94
 Rama, Antonio, 129
 Ramírez García, David, 101
 Ramírez Terán, Franco, 49, 50
 Ramos López, Javier, 67
 Ramos Villaverde, Sergio, 127, 128
 Raos, Ivana, 121
 Rebollar Machain, Jesús M., 58
 Recolons, Jaume, 108
 Regué Morrerres, Joan Ramón, 41, 42
 Reig Bolaño, Ramon, 26, 130
 Reig Escrivá, Candid, 31
 Reig Pascual, Juan, 63
 Reig-Bolano, Ramon, 31
 Reina Tosina, L. Javier, 46, 51
 Represa, José, 85
 Ribó i Pal, Miquel, 41, 42, 57
 Riera Salís, José Manuel, 127, 128
 Rios, Andre, 138
 Rocha, Armando, 113
 Rodas González, Javier, 98, 103
 Rodrigues P. Ribeiro Cardoso, José Pedro, 117
 Rodrigues, António José, 117
 Rodriguez Afonso, Antonio Alberto, 123
 Rodríguez Berral, Raúl, 82
 Rodríguez Boix, Rafael, 82
 Rodríguez Galán, José, 59
 Rodríguez González, Juan Antonio, 33
 Rodríguez Martín, Samuel, 120
 Rodríguez Mendoza, Beatriz, 74, 116
 Rodriguez Moreno, Concepción, 77
 Rodríguez Pérez, Silvestre, 74, 87, 116
 Rodríguez Pino, Marcos, 73, 114
 Rodríguez Rodríguez, José Víctor, 110
 Rodríguez Valido, Manuel, 70, 74, 105, 124, 125
 Rodríguez, Alberto, 114
 Rodríguez-Cepeda, Pablo, 41, 42
 Rodríguez-Ramos, Jose Manuel, 133
 Roig, Gemma, 42
 Romero Laguillo, Luis Fernando, 75
 Rosa, Fernando, 133
 Rosell Franco, Juan Antonio, 58
 Rubio Arjona, Lorenzo, 61, 110
 Rubio Ruiz, Jesús, 29
 Rufo Torres, Julio, 74, 87
 Ruiz Cruz, Jorge A., 58
 Ruiz Padillo, Diego Pablo, 133
 Ruiz Saldaña, Raquel, 107
 Saenz, Elena, 28
 Saez de Adana Herrero, Francisco, 115

- Salas Natera, Miguel A., 62
 Salazar Palma, Magdalena, 83
 Sallent, Oriol, 60
 Sanabria Martín, Sergio José, 121
 Sánchez Almodóvar, Nuria, 134, 135
 Sánchez Delgado, Albert-Miquel, 41, 42
 Sánchez Escuderos, Daniel, 54, 80
 Sánchez Hernández, David, 40, 111, 112
 Sánchez Martínez, Juan José, 93
 Sánchez Sánchez, Juan Jesús, 64, 65
 Sánchez Sevilleja, Saray, 33
 Sánchez Soriano, Joaquín, 68
 Sánchez-Fernández, Matilde, 68
 Sánchez-Páramo, Jaime, 87
 Sánchez-Tato, Isabel, 136
 Sancho Gómez, José Luis, 105, 131
 Sancho Ruiz, Miguel, 25
 Sancho, Sergio, 48
 Sandoval Hernández, Francisco, 24, 76, 77, 122, 136
 Santamaría Caballero, Ignacio, 101
 Santamaría Pérez, Eugenia, 76, 77
 Santander Ruiz, Borja, 75
 Sanz Monllor, Gorka, 63
 Sarmiento Vega, M^a Auxiliadora, 132
 Satrustegui Aldaz, Ananda, 115
 Schlesinger, Paola Luciana, 39
 Sebastián Franco, José Luis, 25
 Sedano, Beatriz, 126
 Segovia Smith, Pablo, 73
 Segovia Vargas, Daniel, 29, 34, 95
 Sepulcre Ribes, Miguel, 66
 Serra Vizern, Monserrat, 76, 77
 Serra-Serra, Moises, 104
 Serrano García, Jesús, 105, 131
 Serrano, Carmen, 136
 Serrano-Bueno, Bernarda M., 134
 Sevillano Berasategui, Juan F., 122
 Sierra Castañer, Manuel, 30, 35, 38
 Sierra Pérez, Manuel, 33, 36, 37
 Siles Pérez, José Vicente, 47
 Smoot, George, 112, 113
 Sobrón Rojo, Thalia, 112
 Sobrón, Iker, 120
 Solas Zubiaurre, Gonzalo, 24
 Solé-Casals, Jordi, 106
 Sousa, Fernando, 62
 Sousa, Ricardo, 113
 Suárez Rodríguez, Almudena, 48–50
 Suárez Torres, Lourdes, 120
 Taboada, José Manuel, 116
 Taha Ahmed, Bazil, 127
 Tainta Ausejo, Santiago, 89
 Tamayo, Remo, 87
 Tardón, Lorenzo J., 132
 Tarrés Ruiz, Francesc, 129, 135
 Tazón Puente, Antonio, 36
 Tejedor Álvarez, Luis Ángel, 55
 Tello, Camilo, 112, 113
 Terol Bolinches, Raúl, 78
 Toril Genovés, Matías, 65
 Torralba Silgado, Antonio, 104
 Torres Aguilar, Francisca, 77
 Torres Aranda, Ana María, 100
 Torres Arjona, Juan, 133, 135
 Torres López, Antonio Santiago, 59
 Torres Urgell, Luis, 135
 Traperó Miralles, Rosario, 122
 Trastoy Ríos, Ana, 25
 Travieso González, Carlos M., 26, 129
 Triviño Cabrera, Alicia, 138
 Umbert, Anna, 60
 Urdiales García, Cristina, 24, 76, 77, 122, 136
 Urosa López, Silvia, 75
 Utschick, Wolfgang, 102
 Valdez, Alberto Daniel, 39
 Valdovinos Bardaji, Antonio, 120
 Valenzuela Valdés, Juan F., 40, 111, 112
 Valero Nogueira, Alejandro, 30
 Valiño García, Juan Antonio, 138
 Vallés, Óscar, 125
 Valls, Javier, 103, 122
 Van Vaerenbergh, Steven, 101
 Vázquez López, Manuel A., 103
 Vázquez Roy, José Luis, 94
 Velázquez Ahumada, María del Castillo, 51
 Velázquez Monzón, José Ramón, 123
 Vélez Isasmendi, Igone, 122
 Vélez, Adolfo, 92
 Verdú-Monedero, Rafael, 130, 131, 134
 Vergara Pardillo, Arturo, 127, 128
 Viñals Blasco, María José, 76
 Vía Rodríguez, Javier, 101
 Vicandi Irazabal, Iñaki, 114

- Vicente Pou, Carlos, [35](#)
Vico Bondía, Felipe, [80](#)
Villa Benito, Enrique, [44](#)
Villar Gómez, Raimundo, [39](#)
Vinagre Díaz, Juan José, [67](#)
- Wangüemert Pérez, J. Gonzalo, [47](#), [52](#),
[82](#), [87](#), [91](#), [123](#)
Webb, Jonathan, [83](#)
Wille, Volker, [59](#), [65](#)
- Yábar Labat, Miguel Javier, [115](#)
Yanes García, Jorge, [27](#)
- Zabalegui, José María, [120](#)
Zamanillo Sainz de la Maza, José María,
[72](#), [75](#)
Zapata Ferrer, Juan, [29](#), [33](#)
Zavargo Peche, Luis F., [87](#)
Zazo Bello, Santiago, [121](#)
Zumaquero Torres, Jose Antonio, [76](#)

Patrocinadores



Colaboradores

