

Oferta de Proyectos Fin de Carrera
Ingeniería de Telecomunicación – Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma de Madrid
Febrero 2013

INDICE

1.	Grupo Digital System Lab (DSLab).....	1
1.1.	Ayuda para invidentes utilizando teléfonos o tabletas Android	1
1.2.	Sistema de guiado para invidentes utilizando teléfonos o tabletas Apple	1
1.3.	Programa para el aprendizaje de circuitos digitales combinacionales bajo Android.....	2
1.4.	Utilización de una tableta para concentrar datos de equipos médicos.....	2
1.5.	Programa para el aprendizaje de circuitos digitales secuenciales bajo Android	2
1.6.	Juego de aplicaciones para la resolución de problemas de circuitos digitales combinacionales bajo Apple IOS	3
1.7.	Aplicación para el aprendizaje de circuitos digitales secuenciales bajo Apple IOS	3
1.8.	Sistemas de sensores inteligentes para detección de automóviles	4
1.9.	Técnicas de Low-Power Design en FPGAs.....	4
1.10.	Aplicación Android para simular una FPGA educativa.....	5
1.11.	Aplicación Android para la enseñanza de temas de circuitos integrados digitales	5
1.12.	Aplicación Android para la enseñanza de temas de circuitos integrados digitales	6
1.13.	Aplicación sobre teléfono inteligente o tableta para la resolución de problemas de Test utilizando Modelo Stuck-at	6
1.14.	Aplicación para entrenamiento físico sobre teléfono inteligente o tableta	6
1.15.	Aspectos económicos de la Tecnología FPGA	7
2.	Grupo de Neurocomputación Biológica (GNB).....	7
2.1.	Análisis de la seguridad en sistemas de bases de datos distribuidas	7
2.2.	Aplicaciones criptográficas de los sistemas dinámicos caóticos	8
2.3.	Estudio del criptoanálisis diferencial	9
2.4.	Integración de una nariz electrónica ultra-portátil en un robot modular para el control de su movimiento a través de los odorantes recibidos.	10
2.5.	Diseño de un dispositivo de control para el registro de patrones de olfateo o “sniffing”: Los patrones de “sniffing” en la percepción olfativa como una ayuda y mejora de la discriminación de olores en nariz portátil.....	11
2.6.	Estudio y análisis de adquisición de imágenes con tecnología de tiempo real a través de tarjetas DV aplicado a imágenes biomédicas.	12
2.7.	Diseño, desarrollo e implementación del protocolo de comunicaciones entre una nariz electrónica y un computador o smartphone.	13
2.8.	Detección automática con narices electrónicas de humanos en habitáculos de la NASA que simulan las condiciones de vida en la superficie de Marte.	14
2.9.	Diseño y desarrollo de una aplicación Android para el uso de identidades digitales, autenticación y anonimía en la sistemas interactivos.....	16
2.10.	Estudio del anonimato de una red de comunicaciones tipo TOR mediante análisis basado en métricas con el objetivo de clasificar el tráfico de la red.	17
2.11.	Adaptación de una nariz artificial para el estudio del Alzheimer en una máquina de resonancia magnética	18

2.12.	Estrategias cooperativas de detección y localización de olores con robots y narices artificiales	18
2.13.	Registro en tiempo real de señalización biológica utilizando una tarjeta de adquisición de datos USB.....	19
2.14.	Diseño de interfaces hombre-máquina controlados por señalización-biológica	19
2.15.	Interfaces hombre máquina mediante gestos pupilares utilizando la tecnología de gaze-tracking	20
2.16.	Desarrollo de protocolos de estimulación dependiente de actividad en electrofisiología e imagen neuronal.....	20
2.17.	Control de robots mediante señalización biológica.....	21
2.18.	Medidas electrofisiológicas para la predicción de eficiencia en interfaces cerebromáquina	21
2.19.	Neuronas electrónicas	22
3.	Grupo de Radiofrecuencia: Circuitos, Antenas y Sistemas (GRFCAS).....	22
3.1.	Diseño de redes de alimentación para arrays de antenas con diagrama de campo conformado	22
3.2.	Desarrollo de un simulador de fibras ópticas multicapa y de índice gradual ..	24
3.3.	Nuevos algoritmos de optimización para síntesis de diagramas de radiación de arrays de antenas.....	25
3.4.	Diseño de un array lineal de ranuras con polarización dual sobre sustrato para banda Ku.....	25
3.5.	Diseño de un phased array lineal de parches sobre guía de onda para comunicaciones por satélite DBS.....	27
3.6.	Diseño de antenas de bocina sobre SIW.....	28
3.7.	Diseño de un array de ranuras con compensación de acoplos sobre SIW para banda Ku.....	29
3.8.	Diseño de Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) para el tratamiento de medidas en la Cámara Anecocia de la EPS	31
3.9.	Diseño de estructuras de microondas de doble polarización	32
3.10.	Algoritmos de análisis y diseño de dispositivos de microondas	33
3.11.	Diseño de filtros de RF en cavidad coaxial.....	34
3.12.	Caracterización de efectos biológicos de las microondas mediante simuladores electromagnéticos.....	35
3.13.	Estudio de líneas de transmisión con nanotubos de carbono	36
3.14.	Diseño e implementación de nuevas antenas Ultra Wide Band con filtros de rechazo de bandas integrados	37
4.	Grupo de Reconocimiento Biométrico (ATVS).....	38
4.1.	Desarrollo de Sistema de Sensores para Sistema de Seguridad.....	38
4.2.	Desarrollo de un Sistema de Reconocimiento de Habla Natural Independiente del Locutor.....	38
4.3.	Reconocimiento Facial en Tiempo Real.....	39
4.4.	Mejora de la Robustez de los Sistemas de Reconocimiento Facial Utilizando Medidas de Calidad.	40
4.5.	Reconocimiento Biométrico de Iris a partir de imágenes faciales en entornos no controlados.	41
5.	High Performance Computing and Networking group (HPCN)	42
5.1.	Especificación de una Ontología de Medidas para Internet	42
5.2.	Desarrollo de un sistema de medición, monitorización y gestión de servicios Over-The-Top.....	43

5.3.	Desarrollo de un sistema de medición, monitorización y gestión de redes virtuales	44
5.4.	Detección forense de ataques usando trazas de red	44
5.5.	Análisis de las normas de seguridad para los controles, las comunicaciones y otros equipos críticos de la red de energía.....	45
5.6.	Optimización de aplicaciones y herramientas de análisis de red utilizando virtualización en sistemas HPC multicore.....	46
6.	Human Computer Technology Laboratory (HCTLab).....	47
6.1.	Desarrollo de un brazo mecánico articulado electro-neumático.....	47
6.2.	Sistemas de control digital basados en μ Procesadores de bajo coste.	47
7.	Video Processing and Understanding Lab (VPULab).....	48
7.1.	Detección de intrusos con cámaras PTZ en movimiento constante.....	48
7.2.	Estudio de técnicas y métricas para la agrupación de píxeles en regiones o super-píxeles.....	49
7.3.	Identificación de materiales usando Kinect	50
7.4.	Segmentación Fondo-Persona basada en la evolución temporal de mapas de confianza de detección de personas	51
7.5.	Edición automática y personalizada para sistemas multicámara	51
7.6.	Análisis de actividad en vídeos deportivos multicámara.....	52
7.7.	Aplicación de life-logging para la ayuda en enfermedades de demencia.....	53
7.8.	Detección de caídas para vídeo-monitorización en entornos domésticos.....	54
7.1.	Preservación de la privacidad de personas en vídeo-seguridad.....	54
7.2.	Detección de elementos de interés en escenas captadas por un sensor RGB+D de bajo coste	55
7.3.	Seguimiento de objetos empleando información de profundidad y color	56
7.4.	Estimación de fiabilidad del seguimiento de objetos en video (tracking)	57
7.5.	Detección de sombras en secuencias de video-seguridad.....	58
7.6.	Reconocimiento de actividades utilizando información de color y profundidad	58
7.7.	Seguimiento de personas en video basado en detección.....	59

La información de los proyectos se puede consultar en
<http://www.eps.uam.es/~jms/pfcsteleco>

1. Grupo Digital System Lab (DSLab)

1.1. Ayuda para invidentes utilizando teléfonos o tabletas Android

Tutor:

Eduardo Boemo

Descripción:

Realización de un sistema de guiado para invidentes basado en un GPS de un teléfono bajo sistema operativo Android. La aplicación pretende complementar otras ayudas como bastón o perro guía. Integración con un sensor de ultrasonido y con sensores inteligentes

Requisitos imprescindibles:

Interés por la programación

Requisitos adicionales valorables:

Lenguaje Java

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Si

Plazo de solicitud:

Abierto

1.2. Sistema de guiado para invidentes utilizando teléfonos o tabletas Apple

Tutor:

Eduardo Boemo

Descripción:

Realización de un sistema de guiado para invidentes basado en un GPS de un teléfono bajo sistema operativo IOS. La aplicación pretende complementar otras ayudas como bastón o perro guía. Integración con un sensor de ultrasonido y con sensores inteligentes

Requisitos imprescindibles:

Interés por la programación

Requisitos adicionales valorables:

Lenguaje Java

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Si

Plazo de solicitud:

Abierto

1.3. Programa para el aprendizaje de circuitos digitales combinacionales bajo Android

Tutor:

Eduardo Boemo

Descripción:

Realización de un conjunto de problemas interactivos sobre puertas lógicas básicas, multiplexores, codificadores, y otros circuitos combinacionales. La aplicación debe correr en un teléfono o tableta bajo sistema operativo Android. Permite completar la solución de un conjunto de ejercicios, dar pistas y puntuar resultados.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la programación

Requisitos adicionales valorables:

Lenguaje Java

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

1.4. Utilización de una tableta para concentrar datos de equipos médicos

Tutor:

Eduardo Boemo

Descripción:

El sistema propuesto debe recibir de manera local e inalámbrica datos de diferentes sensores médicos, concentrarlos y retransmitirlos a un servidor. Debe incluir la lectura de código de barras utilizando la cámara de la tableta y otros menús acceso manual de datos, identificación de usuario, etc.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la programación

Requisitos adicionales valorables:

Lenguaje Java

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Si

Plazo de solicitud:

Abierto

1.5. Programa para el aprendizaje de circuitos digitales secuenciales bajo Android

Tutor:

Eduardo Boemo

Descripción:

Realización de un conjunto de problemas interactivos sobre máquinas de estados Mealy y Moore. La aplicación debe correr en un teléfono o tableta bajo sistema operativo Android. Permite completar la solución de un conjunto de ejercicios, dar pistas y puntuar resultados.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la programación

Requisitos adicionales valorables:

Lenguaje Java

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

1.6. Juego de aplicaciones para la resolución de problemas de circuitos digitales combinacionales bajo Apple IOS

Tutor:

Eduardo Boemo

Descripción:

Realización de un conjunto de problemas interactivos sobre puertas lógicas básicas, multiplexores, codificadores, y otros circuitos combinacionales. La aplicación debe correr en un teléfono o tableta bajo sistema operativo IOS. Permite completar la solución de un conjunto de ejercicios, dar pistas y puntuar resultados.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la programación

Requisitos adicionales valorables:

Lenguaje Java

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

1.7. Aplicación para el aprendizaje de circuitos digitales secuenciales bajo Apple IOS

Tutor:

Eduardo Boemo

Descripción:

Realización de un conjunto de problemas interactivos sobre puertas lógicas básicas, multiplexores, codificadores, y otros circuitos combinacionales. La aplicación debe correr en un teléfono o tableta bajo sistema operativo Apple IOS. Permite completar la solución de un conjunto de ejercicios, dar pistas y puntuar resultados.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la programación

Requisitos adicionales valorables:

Lenguaje Java

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

1.8. *Sistemas de sensores inteligentes para detección de automóviles*****

Tutor:

Eduardo Boemo

Descripción:

Se establecerá una red prototipo de sensores para detectar automóviles en pasos de cebra. Algunos de los nodos, situados en puestos de control, contarán con volcado directo de los datos de la red a unos servidores conectados a internet. De esta manera, un teléfono inteligente, utilizado para guiar personas invidentes podrá acceder a la señalización.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la programación y la electrónica

Requisitos adicionales valorables:

-

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Si

Plazo de solicitud:

Abierto

1.9. *Técnicas de Low-Power Design en FPGAs*****

Tutor:

Eduardo Boemo

Descripción: Revisión de técnicas para diseño de bajo consumo en FPGAs. Elaboración de circuitos *benchmark*. Mediciones promedio y dinámicas

Requisitos imprescindibles:

Interés por la electrónica

Requisitos adicionales valorables:

-

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

1.10. Aplicación Android para simular una FPGA educativa

Tutor:

Eduardo Boemo

Descripción:

Realización de una FPGA básica formada por LUTs e interconexión, que permita mapear problemas sencillos de electrónica digital básica. Permite completar la solución de un conjunto de ejercicios, dar pistas y puntuar resultados.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la programación

Requisitos adicionales valorables:

Lenguaje Java

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

1.11. Aplicación Android para la enseñanza de temas de circuitos integrados digitales

Tutor:

Eduardo Boemo

Descripción:

Realización de una aplicación tipo tutorial sobre aspectos básicos de circuitos integrados. El tema propuesto se divide en distintos PFC: a) Puertas y Bloques CMOS; b) Retardos; c) Sincronización.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la programación

Requisitos adicionales valorables:

Lenguaje Java

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

1.12. Aplicación Android para la enseñanza de temas de circuitos integrados digitales

Tutor:

Eduardo Boemo

Descripción:

Realización de una aplicación tipo tutorial sobre aspectos básicos de circuitos integrados. El tema propuesto da lugar a 3 PFCs diferentes: a) Puertas y Bloques CMOS; b) Retardos; c) Sincronización.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la programación

Requisitos adicionales valorables:

Lenguaje Java

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

1.13. Aplicación sobre teléfono inteligente o tableta para la resolución de problemas de Test utilizando Modelo Stuck-at

Tutor:

Eduardo Boemo

Descripción:

Realización de una aplicación tipo tutorial que permite corregir los resultados de problemas de stuck-at sobre circuitos sencillos. El tema propuesto da lugar a 2 PFCs diferentes según el sistema operativo elegido sea Android o IOS.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la programación

Requisitos adicionales valorables:

Lenguaje Java

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

1.14. Aplicación para entrenamiento físico sobre teléfono inteligente o tableta

Tutor:

Eduardo Boemo

Descripción:

Realización de una aplicación que genere de rutinas de entrenamiento deportivo, indicando calorías aproximadas, tiempo necesario, zonas de trabajo, programas de estiramientos, etc. El trabajo se realizará en colaboración con expertos en entrenamiento deportivo. El tema propuesto da lugar a 2 PFCs diferentes según el sistema operativo elegido sea Android o IOS.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la programación y el deporte.

Requisitos adicionales valorables:

Lenguaje Java

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

1.15. Aspectos económicos de la Tecnología FPGA

Tutor:

Eduardo Boemo

Descripción:

Realización de un estudio de la evolución de la tecnología FPGA. Comprobación de reglas de Moore y Rent. Evolución en área-retardo-consumo-precio. Principales aspectos técnicos y económicos. Ciclos de productos. Casos de estudio.

Requisitos imprescindibles:

Interés por el marketing de tecnología, economía, finanzas e historia de la ciencia.

Requisitos adicionales valorables:

Inglés escrito y oral

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

2. Grupo de Neurocomputación Biológica (GNB)

2.1. Análisis de la seguridad en sistemas de bases de datos distribuidas

Tutor:

David Arroyo Guardado

Descripción:

En el contexto actual uno de los principales desafíos de los sistemas de información es el almacenamiento y distribución seguros de datos confidenciales. Los dominios vinculados a tal

efecto son, en primer lugar, el diseño de bases de datos distribuidas y, en en segundo término, el despliegue de medidas de preservación de confidencialidad e integridad de datos. En este PFC se abordarán los aspectos esenciales de la seguridad de la de la información en el ámbito de bases de datos distribuidas. Se estudiarán algunos de los principales protocolos criptográficos para el control de acceso, así como para la segmentación, cifrado y posterior recuperación de información: firma digital y generación/distribución de credenciales, esquemas de compartición de secretos, consultas privadas de información (*private information retrieval*), pruebas de conocimiento nulo para control de acceso, etc.

Referencias

1. Michael Gertz and Sushil Jajodia. 2007. -Handbook of Database Security: Applications and Trends- (1 ed.).
2. Ueli Maurer. 2004. The role of cryptography in database security. In Proceedings of the 2004 ACM SIGMOD international conference on Management of data (SIGMOD '04). ACM, New York, NY, USA, 5-10. DOI=10.1145/1007568.1007571 <http://doi.acm.org/10.1145/10075>

Requisitos imprescindibles:

Buen nivel de programación y capacidad para trabajo autónomo

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos básicos sobre criptografía y bases de datos

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

2.2. Aplicaciones criptográficas de los sistemas dinámicos caóticos

Tutor:

David Arroyo Guardado

Descripción:

Todo sistema dinámico caótico es, por un lado, altamente dependiente respecto a las condiciones iniciales y, al mismo tiempo, es globalmente independiente de las mismas. Este par de propiedades pueden ser aplicadas en el contexto de la criptografía para desarrollar procedimientos de difusión y confusión de información. En el presente PFC se ilustrará tal posibilidad mediante la implementación de recientes esquemas de cifrado basados en las propiedades del caos. Asimismo, se efectuará un análisis de los sistemas implementados de acuerdo con los resultados teóricos derivados del criptoanálisis de los denominados criptosistemas caóticos.

Referencias:

1. Gonzalo Alvarez, José María Amigó, David Arroyo and Shujun Li, Lessons Learnt from the Cryptanalysis of Chaos-Based Ciphers, Chaos-Based Cryptography: Theory, Algorithms and Applications, edited by Ljupco Kocarev and Shiguo Lian, Studies in Computational Intelligence , vol. 354, pp. 257-295,

Requisitos imprescindibles:

Buen nivel de programación y capacidad para trabajo autónomo

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos básicos sobre criptografía y sistemas dinámicos

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

2.3. Estudio del criptoanálisis diferencial

Tutor:

David Arroyo Guardado

Descripción:

El diseño de sistemas de cifrado viene dado por un marco teórico de referencia del que forma parte muy importante el criptoanálisis (o estudio de debilidades) de propuestas previas. En este sentido todo nuevo criptosistema se considera *seguro* si satisface un conjunto de exigencias teóricas y, además, supera con éxito la batería de pruebas dada por el análisis de vulnerabilidades presentes en criptosistemas previos de similares características.

En el caso de los sistemas de cifrado en bloque uno de los principales paradigmas de análisis corresponde al criptoanálisis diferencial, el cual fue propuesto por Biham y Shamir para el estudio de DES y otros criptosistemas con idéntica arquitectura de cifrado (esto es, la arquitectura SPN -Substitution Permutation Network-). En este PFC se implementará el criptoanálisis diferencial de versiones reducidas de DES de acuerdo con el trabajo seminal de Biham-Shamir. Además, se aplicará dicho criptoanálisis a otros sistemas de cifrado que, a diferencia de DES, no superan de modo satisfactorio el criptoanálisis diferencial.

Requisitos imprescindibles:

Buen nivel de programación y capacidad para trabajo autónomo

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos básicos sobre criptografía

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

2.4. Integración de una nariz electrónica ultra-portátil en un robot modular para el control de su movimiento a través de los odorantes recibidos.

Tutor:

Francisco de Borja Rodríguez Ortiz

Descripción:

El grupo de Neurocomputación Biológica (GNB) ha implementado un robot modular integrando modelos neuronales propios basados en un tipo de circuitos neuronales llamados generadores centrales de patrones (CPG -siglas en inglés). Estos sistemas complejos son poblaciones de tamaño reducido de neuronas que actúan cooperativamente para producir señales rítmicas que controlan y coordinan los sistemas motores tanto en vertebrados como en invertebrados. Actualmente estamos concentrados en el control del movimiento más sencillo del robot modular que es el desplazamiento horizontal con un único grado de libertad, aunque este prototipo es capaz de presentar muchos modos de locomoción. El robot que hemos utilizado para implementar nuestros modelos neuronales de CPGs para el control motor es el desarrollado por Juan González (<http://www.iearobotics.com>).

Por otra parte, los miembros del grupo GNB están desarrollando una nariz electrónica ultra-portátil de único sensor quimiorresistivo. Esta nariz electrónica combina tres módulos claramente diferenciados: químico, electrónico y software. El primero de ellos incluye un sensor encargado de traducir la presencia de odorantes en señales eléctricas. El módulo electrónico se encarga de acondicionar, amplificar o filtrar la señal proveniente del sensor quimiorresistivo. Finalmente, el módulo de software se encarga de realizar el reconocimiento y/o la clasificación de las señales registradas en fase gaseosa.

El objetivo general de este proyecto es introducir la nariz ultra-portátil que se está desarrollando en el robot modular para que el movimiento del mismo sea controlado por los odorantes que este recibe. Se buscarán y analizarán diferentes estrategias para seguir y localizar los odorantes por parte del robot.

Hitos resumidos del proyecto:

- Montaje de un robot modular basado en el robot Juan González (<http://www.iearobotics.com>), para posteriormente adherir la nariz ultra-portátil (nota: la elección del robot para montar la nariz puede variar).
- Estudio y diseño apropiado de los modelos bioinspirados para el movimiento del robot.
- Estudio y diseño de las plataformas adecuadas para la introducción de los modelos adecuados.
- Estudio, diseño y análisis de prototipo de comunicaciones entre el robot y la nariz electrónica.
- Estudio, diseño y análisis de prototipo de comunicaciones mediante un computador y la nariz electrónica a través del puerto de comunicaciones USB.
- Diseño de diferentes estrategias para que el robot localice de manera óptima las fuentes del odorante y así su movimiento sea controlado precisamente por esos estímulos en fase gaseosa que recibe.

Formación a recibir por parte del estudiante:

- Formación del estudiante en tecnología de comunicaciones entre un robot y un computador.

- Formación del estudiante en tecnología de comunicaciones entre una nariz electrónica, robot y un computador.
- Formación en técnicas de inteligencia artificial para explorar de manera óptima los odorantes que recibe un sistema robot-sensor y actuar de manera consecuente.
- Iniciación a la investigación en CPGs biológicos para incorporarlos en el diseño de robots modulares biomiméticos con capacidad de locomoción en ambientes no estructurados rastreando odorantes.

Requisitos imprescindibles:

Interés por el tema y capacidad de trabajo en un entorno multidisciplinar.

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos de hardware, conocimientos de programación entornos de comunicación y control de señal.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior.

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Es posible.

Plazo de solicitud:

Abierto.

2.5. *Diseño de un dispositivo de control para el registro de patrones de olfateo o “sniffing”: Los patrones de “sniffing” en la percepción olfativa como una ayuda y mejora de la discriminación de olores en nariz portátil.*

Tutor:

Francisco de Borja Rodríguez Ortiz

Descripción:

Últimamente ha habido un gran crecimiento en la apreciación del papel de los patrones “sniffing” en la formación de la percepción olfativa. Hay varios métodos para medir estos patrones. El patrón de olfateo es fundamental para el reconocimiento de olores. Este patrón de olfateo básicamente regula la dinámica y volumen de cómo entra el flujo de aire en el sistema olfativo biológico. Este tipo de control del flujo de odorante afecta de manera notable a la percepción de la intensidad e identidad del odorante. El objetivo fundamental de este proyecto es el diseño de un dispositivo para registrar patrones de olfateo a través de una cánula nasal unida con un sensor de presión. La información que se extraiga de experimentos sencillos con este dispositivo será de gran relevancia en la inspiración de estrategias para utilizar ciertos patrones de olfateo o “sniffing” para clasificar de una manera más óptima los olores que recibe una nariz electrónica. Esta sería la siguiente fase del proyecto. El grupo de Neurocomputación Biológica ha desarrollado una nariz electrónica portátil. Se pretende introducir en esta nariz electrónica ciertas estrategias biosinspiradas que incorporen dinámica de control de flujo del odorante (patrones de olfateo). Esa es la principal razón para estudiar como son los patrones de olfateo típicos hacia diferentes odorantes y así incorporar los principios y fundamentos que se encuentren a la nariz electrónica.

Hitos resumidos del proyecto:

- Análisis desarrollo de un dispositivo para registrar patrones de olfateo a través de una cánula nasal unida con un sensor de presión.
- Registro de patrones de olfateo hacia diferentes olores.
- Estudio de los posibles patrones de olfateo que se puedan incorporar a una nariz electrónica para aumentar el poder de discriminación de la nariz artificial.

Formación a recibir por parte del estudiante:

- Formación del estudiante en dispositivos electrónicos de medida de presión.
- Formación e inicio a la investigación en el diseño de experimentos en sistema olfativo para el estudio de los patrones de olfateo.
- Formación en técnicas de aumento y mejora de la discriminación basadas en el control de flujo de odorantes.

Requisitos imprescindibles:

Interés por el tema y capacidad de trabajo en un entorno multidisciplinar.

Requisitos adicionales valorables:

Ciertos conocimientos de hardware, cierta experiencia en procesamiento de señales biológicas.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior.

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Es posible.

Plazo de solicitud:

Abierto.

2.6. *Estudio y análisis de adquisición de imágenes con tecnología de tiempo real a través de tarjetas DV aplicado a imágenes biomédicas.*

Tutor:

Francisco de Borja Rodríguez Ortiz

Descripción:

La plataforma RT-Biomanager, desarrollada por GNB, está orientada al ámbito de bioinformática, biociencias y medicina. Esta plataforma "grosso modo" está desarrollada para el control de eventos en tiempo real, estimulación realista de neuronas y registro de las mismas. El objetivo fundamental del RT-Biomanager es obtener una interacción efectiva entre los sistemas vivos y dispositivos en tiempo real como pueden ser las cámaras de vídeo. Así el control, adquisición de imágenes y detección de eventos en las mismas en tiempo real es una de las líneas de investigación abiertas en estos momentos para incorporar a la plataforma RT-Biomanager, siendo el objeto principal de este proyecto.

Hitos resumidos del proyecto:

- Análisis del "driver" de dominio público de EDT para adquisición de imágenes en la tarjeta DV.
- Prototipo de comunicación con la plataforma RT-Biomanager con el objeto de adquirir imágenes de preparaciones biológicas en tiempo real.

Formación a recibir por parte del estudiante:

- Formación del estudiante en tecnología de tiempo real para el manejo de tarjetas DV de adquisición de vídeo.
- Aprendizaje práctico de la metodología, diseño, programación y difusión de un proyecto de software científico de gran escala.
- Iniciación a la investigación en circuitos neuronales híbridos compuestos por neuronas vivas y dispositivos artificiales en interacción.

Requisitos imprescindibles:

Interés por el tema y capacidad de trabajo en un entorno multidisciplinar.

Requisitos adicionales valorables:

Ciertos Conocimientos de hardware, ciertos conocimientos de entornos en tiempo real.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior.

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Es posible.

Plazo de solicitud:

Abierto.

2.7. Diseño, desarrollo e implementación del protocolo de comunicaciones entre una nariz electrónica y un computador o smartphone.

Tutor:

Francisco de Borja Rodríguez Ortiz

Descripción:

El grupo de Neurocomputación Biológica ha desarrollado una nariz electrónica portátil capaz de controlar varios sensores olfativos resistivos. Tanto el preprocesado como postprocesado del dispositivo están basados en ciertos fundamentos y principios bioinspirados. Para un funcionamiento más versátil es necesario un control apropiado del dispositivo desde un PC o smartphone. Este es el motivo principal del proyecto que se propone. Concretamente para la comunicación con el PC en este proyecto se desarrollará e implementará un protocolo de comunicaciones basado en EIA-485 (RS485) junto su software de control completo de un sistema multipunto compuesto por un PC maestro y varios microcontroladores PIC esclavos. Éstos son responsables de la gestión de señales y el control de experimentos de una nariz artificial multisensor. Una de las características de la nariz electrónica desarrollada es la capacidad de ser modular para manejar varios sensores olfativos. Cada modulo incorpora un microcontrolador P18F1320. Entre las nuevas capacidades que aporta microcontrolador a la nariz electrónica es que permite la lectura directa de señales procedentes de los sensores, permite la comunicación multipunto con otros módulos mediante el protocolo EIA-485 y genera la automatización de los experimentos. El protocolo de comunicación y control de señal entre el PC maestro y los diferentes módulos de la nariz electrónica permitirá una mayor versatilidad y funcionalidad de la nariz artificial. Para la comunicación con el smartphone se utilizará el Accessory Development Kit (ADK, <http://developer.android.com/tools/adk/index.html>) de Google para comunicar con el sistema operativo Android de un smartphone. Para ello se utilizará el Arduino Mega ADK (<http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardADK>).

Hitos resumidos del proyecto:

- Análisis prototipo de comunicaciones mediante un PC maestro y un módulo de nariz electrónica basado en estándar de comunicaciones EIA-485 (RS485).
- Extensión del prototipo de comunicaciones varios microcontroladores PIC esclavos.
- Análisis y diseño de la ADK de Google para comunicar la nariz electrónica con es sistema operativo Android de un smartphone.

Formación a recibir por parte del estudiante:

- Formación del estudiante en tecnología de comunicaciones basado en estándar de comunicaciones EIA-485 (RS485).
- Formación en el control de señales y programación de microcontroladores PIC (P18F1320).
- Iniciación a la investigación en comunicaciones entre un PC maestro y narices electrónicas.
- Formación en la ADK de Google con el Arduino Mega ADK.

Requisitos imprescindibles:

Interés por el tema y capacidad de trabajo en un entorno multidisciplinar.

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos de hardware, conocimientos de programación entornos de comunicación y control de señal.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior.

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Es posible.

Plazo de solicitud:

Abierto.

2.8. Detección automática con narices electrónicas de humanos en habitáculos de la NASA que simulan las condiciones de vida en la superficie de Marte.

Tutor:

Francisco de Borja Rodríguez Ortiz

Descripción:

En los planes de la NASA esta el poner astronautas en Marte. En el Johnson Space Center, JLP [1] están probando condiciones de vida en los habitáculos que esperan situar en la superficie marciana. Esos habitáculos necesitan tener condiciones de aire bajo control que sufre muchas alteraciones durante la vida diaria. Las condiciones del aire tienen un impacto directo en la salud de los astronautas. Durante un periodo de 6 meses el Jet Propulsion Laboratory monitoreo usando una nariz electrónica las condiciones del aire de un grupo de voluntarios que se ofrecieron a vivir una vida normal dentro de los habitáculos. Durante esos periodos de tiempo los voluntarios cocinaban, hacían ejercicio o simplemente leían. La Nasa controlaba quien entraba y cuando entraban y salían, pero una vez dentro no tenían control de lo que hacían. El JPL ha cedido esto datos para su análisis con la condición de que referencias y citas se indiquen adecuadamente en las posibles publicaciones. El objetivo de este proyecto es

detectar cuando hay gente en el habitáculo y cuando hay eventos medidos con la nariz electrónica que se separan de la normalidad.

El Grupo de Neurocomputación Biológica de la EPS ha desarrollado un método de detección cuando hay incertidumbre de si existe o no un evento, pero si hay certeza de cuando no ocurre nada [2]. Las implicaciones directas de este análisis es la utilización para monitorear eventos que se salgan de lo normal en el International Space Station donde tienen una nariz electrónica operando las 24 horas del día. En la actualidad todavía no tienen métodos para detectar eventos y creemos que nuestros métodos para detección de eventos bajo incertidumbre pueden ser de gran utilidad en este problema y si es exitoso podrá ser utilizado/adaptado por la NASA.

Hitos resumidos del proyecto:

- Implementación del método de detección de respuesta de un sistema dinámico hacia estímulos externos.
- Extensión del prototipo de esas funciones de detección de respuesta a los datos específicos medidos por la NASA.
- Detección con un parámetro de fiabilidad cuando hay personas en el habitáculo de la NASA, mediante el protocolo realizado anteriormente y comparar con protocolos tradicionales.
- Detección con un parámetro de fiabilidad de las actividades realizadas por las personas en el habitáculo de la NASA, mediante el protocolo realizado anteriormente.

Formación a recibir por parte del estudiante:

- Formación del estudiante en análisis de señal de sensores de narices electrónicas.
- Formación en estimación de densidades de probabilidades de datos experimentales registrados de narices electrónicas.
- Iniciación a la investigación en análisis de datos provenientes de narices electrónicas.

Referencias:

[1] JLP, <http://www.nasa.gov/centers/johnson/home/index.html>

[2] F.B. Rodríguez, R. Huerta. 2009. Techniques for temporal detection of neural sensitivity to external stimulation. [Biological Cybernetics 100: 289-297.](#)

Requisitos imprescindibles:

Interés por el tema y capacidad de trabajo en un entorno multidisciplinar.

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos de, conocimientos de programación y análisis de señal.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior.

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Es posible.

Plazo de solicitud:

Abierto.

2.9. *Diseño y desarrollo de una aplicación Android para el uso de identidades digitales, autenticación y anonimia en la sistemas interactivos.*

Tutor:

Francisco de Borja Rodríguez Ortiz

Descripción:

En el marco de los proyectos de Innovación Docente de la UAM del año 2010, 2011 y 2012, se ha adaptado la plataforma interactiva Moodle a una infraestructura de clave pública (PKI, de las siglas en inglés). Con esta PKI, se ha introducido en la plataforma la funcionalidad básica de firmado de información y verificación de firmas. No obstante, esta PKI abre la posibilidad de la introducción de funcionalidad mucho más avanzada. Con motivo de ampliar el abanico de posibilidades del sistema de seguridad, así como la adaptación de los sistemas interactivos a las últimas tecnologías, se propone diseñar y desarrollar una aplicación para el Sistema Operativo Android, que permita hacer uso en primera instancia de las identidades digitales distribuidas por la PKI instaurada. Posteriormente a esta aplicación Android se añadirán esquemas y protocolos de autenticación, firma y anonimia utilizados en nuestras plataformas de sistemas interactivos.

Hitos resumidos del proyecto:

- Estudio inicial de las diferentes librerías de Android para generar todos estos servicios criptográficos.
- Generación de una aplicación propia, para el uso de identidades digitales, autenticación y anonimia e Android desde el teléfono móvil.

Formación a recibir por parte del estudiante:

- Formación en sistemas de seguridad en plataformas interactivas.
- Estudio de conceptos básicos y avanzados para la protección de la información en dichas plataformas.
- Formación en desarrollo de aplicaciones para teléfonos móviles. En concreto, para el sistema Android.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la seguridad en la información y las nuevas tecnologías de comunicaciones móviles.

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos de criptografía, plataformas web interactivas y programación en Java.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior.

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Es posible.

Plazo de solicitud:

Abierto.

2.10. Estudio del anonimato de una red de comunicaciones tipo TOR mediante análisis basado en métricas con el objetivo de clasificar el tráfico de la red.

Tutor:

Francisco de Borja Rodríguez Ortiz

Descripción:

El estudio de las diferentes alternativas para preservar el anonimato de las comunicaciones en plataformas interactivas es muy importante. Una posibilidad es realizarlo mediante la incorporación de un sistema de anonimato de tipo TOR [1] que preserva la identidad de los usuarios durante comunicaciones críticas. Con TOR, se impide enlazar al remitente con el destinatario observando el flujo de paquetes de uno a otro, protegiendo de esta forma su privacidad. Para tal fin, TOR combina varias capas de cifrado entre los distintos routers por los que pasa un paquete, para dificultar dicha observación. Por otra parte, también se da la necesidad de proteger la privacidad de la información en sí misma, aspecto que TOR no ataja, ya que, trabajando en el nivel de transporte, no se preocupa por los datos y metadatos que envían los protocolos de niveles superiores. En este punto, existen proxies que trabajan en las capas más altas, como el proxy web Privoxy [3].

En el primer punto, el relativo al anonimato en las comunicaciones mediante TOR, son muy interesantes los ataques basados en el análisis del tráfico, en búsqueda de patrones o paquetes específicos que permitan reducir el grado de anonimato ofrecido por el sistema. En cuanto al anonimato en la información en sí, las soluciones propuestas hasta este punto, basadas en proxies como Privoxy [3], no son satisfactorias, ya que en todas ellas la confianza depositada en dichos proxies es demasiado elevada. Así, la solución idónea es una basada en autenticación anónima mediante certificados X.509 o credenciales anónimas, es decir, la incorporación de métodos criptográficos usables y conocidos por la comunidad.

Hitos resumidos del proyecto:

- Estudio de las diferentes posibilidades para generar una red TOR “virtualizada”[2].
- Estudio de los diferentes patrones de tráfico en una red TOR que pueden violar el anonimato de las comunicaciones en la misma.
- Detección automática, mediante diferentes tipos de métricas, de los patrones de tráfico en una red TOR que pueden violar el anonimato de las comunicaciones.
- Estudio de las alternativas para incorporar proxies que actúen en niveles superiores al de transporte para anonimizar la información transportada en TOR.

Formación a recibir por parte del estudiante:

- Formación en sistemas de seguridad en plataformas interactivas.
- Estudio de conceptos básicos y avanzados para la protección de la información y su anonimato en dichas plataformas.
- Formación en redes de comunicaciones basadas en estructuras TOR.

Referencias:

[1] <http://www.torproject.org/>

[2] <http://vndh.net/article:anonymized-virtualization>

[3] <http://privoxy.org>

Requisitos imprescindibles:

Interés por la seguridad y anonimato de la información y las nuevas tecnologías de comunicaciones en plataformas interactivas.

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos básicos de criptografía, protocolos de comunicaciones, plataformas web interactivas y programación en Java.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior.

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Es posible

Plazo de solicitud:

Abierto

2.11. Adaptación de una nariz artificial para el estudio del Alzheimer en una máquina de resonancia magnética

Tutor:

Pablo Varona Martínez

Descripción:

El diagnóstico y tratamiento de enfermedades del sistema nervioso puede mejorarse mediante nuevas técnicas de estimulación dependiente de la actividad registrada en tiempo real. El objetivo del proyecto es la adaptación de una nariz artificial para controlar los estímulos olfativos que se envían a un paciente de Alzheimer en una máquina de resonancia magnética. La estimulación requiere la caracterización del estímulo y el control en tiempo real de un olfatómetro.

Requisitos imprescindibles:

Interés por el tema y capacidad de trabajo en un entorno multidisciplinar.

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos de entornos en tiempo real, experiencia en procesamiento de señales biológicas.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Quizás

Plazo de solicitud:

Abierto

2.12. Estrategias cooperativas de detección y localización de olores con robots y narices artificiales

Tutor:

Pablo Varona Martínez

Descripción:

La detección de olores y la localización de fuentes de olor es un problema que se plantea en muchos contextos distintos: industria alimentaria, control de calidad, seguridad etc. En este proyecto se propone el diseño de estrategias cooperativas para la detección y localización de olores mediante narices artificiales implementadas en robots móviles. Las tareas de localización dependen tanto de la eficiencia de las narices como de la estrategia de búsqueda cooperativa entre los robots.

Requisitos imprescindibles:

Interés por el tema y capacidad de trabajo en un entorno multidisciplinar.

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos de robótica, de estrategias cooperativas y comunicación WIFI.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Quizás

Plazo de solicitud:

Abierto

2.13. Registro en tiempo real de señalización biológica utilizando una tarjeta de adquisición de datos USB

Tutor:

Pablo Varona Martínez

Descripción:

El registro en tiempo real de distintos tipos de señalización biológica (actividad de un nervio, ritmo cardiaco, ritmo respiratorio, conductividad de la piel) permite utilizar los eventos detectados para caracterizar esta actividad y emplearla en el control de distintos tipos de dispositivos (médicos o interfaces hombre-máquina). El objetivo de este proyecto es construir y comprobar la eficiencia de un driver que adquiera datos biológicos en tiempo real mediante un protocolo USB.

Requisitos imprescindibles:

Interés por el tema y capacidad de trabajo en un entorno multidisciplinar.

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos de entornos en tiempo real, experiencia en procesamiento de señales biológicas.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Quizás

Plazo de solicitud:

Abierto

2.14. Diseño de interfaces hombre-máquina controlados por señalización-biológica

Tutor:

Pablo Varona Martínez

Descripción:

El uso de observadores dinámicos en tiempo real permite diseñar nuevas tecnologías de interfaces hombre-máquina controlados por señalización biológica (patrón respiratorio, ritmo cardíaco, conductividad de la piel, presión sanguínea) en tiempo real. El objetivo de este proyecto es la utilización de esta nueva tecnología para el diseño de interfaces de aplicación médica y prostética.

Requisitos imprescindibles:

Interés por el tema y capacidad de trabajo en un entorno multidisciplinar.

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos de entornos en tiempo real, experiencia en procesamiento de señales biológicas.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Quizás

Plazo de solicitud:

Abierto

2.15. Interfaces hombre máquina mediante gestos pupilares utilizando la tecnología de gaze-tracking

Tutor:

Pablo Varona Martínez

Descripción:

El reconocimiento de gestos pupilares es una tecnología emergente para el control de dispositivos portátiles (tabletas, smartphones, libros electrónicos) y ordenadores en general que puede facilitar el control intuitivo de estos dispositivos. En este proyecto se abordará el desarrollo del control de aplicaciones mediante gestos pupilares de los ojos utilizando tecnología de gaze-tracking.

Requisitos imprescindibles:

Interés por el tema y capacidad de trabajo en un entorno multidisciplinar.

Requisitos adicionales valorables:

Experiencia en interfaces hombre-máquina

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Quizás

Plazo de solicitud:

Abierto

2.16. Desarrollo de protocolos de estimulación dependiente de actividad en electrofisiología e imagen neuronal

Tutor:

Pablo Varona Martínez

Descripción:

Las técnicas de estimulación dependiente de actividad son esenciales para el estudio del sistema nervioso puesto que permiten poner en evidencia dinámicas e interacciones neuronales que no se observan con protocolos de estimulación tradicional. En este proyecto se propone el desarrollo de protocolos de observación y estimulación dinámica en electrofisiología e imagen neural en tiempo real.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la neurociencia, la biología y capacidad de trabajo en un entorno multidisciplinar.

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos de entornos en tiempo real, experiencia en procesamiento de señales biológicas.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Quizás

Plazo de solicitud:

Abierto

2.17. Control de robots mediante señalización biológica

Tutor:

Pablo Varona Martínez

Descripción:

El uso de observadores dinámicos en tiempo real permite diseñar nuevas tecnologías para el control de dispositivo por señalización biológica (seguimiento de ojos, EEG). El objetivo de este proyecto es la utilización de esta nueva tecnología para el diseño de un robot cuyo control de locomoción utilice este tipo de señalización.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la robótica, la biología y capacidad de trabajo en un entorno multidisciplinar.

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos de robótica, experiencia en procesamiento de señales biológicas.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Quizás

Plazo de solicitud:

Abierto

2.18. Medidas electrofisiológicas para la predicción de eficiencia en interfaces cerebromáquina

Tutor:

Pablo Varona Martínez

Descripción:

El uso de distintas medidas electrofisiológicas como la variabilidad del ritmo cardiaco y medidas de estado de reposo de electroencefalografía pueden utilizarse para

predecir la eficiencia de interfaces cerebro-máquina. El objetivo de este proyecto es el registro, análisis y validación de algunas de estas medidas.

Requisitos imprescindibles:

Interés la biomedicina y capacidad de trabajo en un entorno multidisciplinar.

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos de robótica, experiencia en procesamiento de señales biológicas.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Quizás

Plazo de solicitud:

Abierto

2.19. Neuronas electrónicas

Tutor:

Pablo Varona Martínez

Descripción:

La implementación de modelos neuronales en software y hardware es una herramienta esencial para el estudio de las propiedades computacionales del sistema nervioso. El objetivo de este proyecto es el diseño e implementación de neuronas electrónicas que puedan utilizarse en circuitos híbridos en preparaciones in vitro.

Requisitos imprescindibles:

Interés la biología y capacidad de trabajo en un entorno multidisciplinar.

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos de robótica, experiencia en procesamiento de señales biológicas.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Quizás

Plazo de solicitud:

Abierto

3. Grupo de Radiofrecuencia: Circuitos, Antenas y Sistemas (GRFCAS)

3.1. Diseño de redes de alimentación para arrays de antenas con diagrama de campo conformado

Tutor:

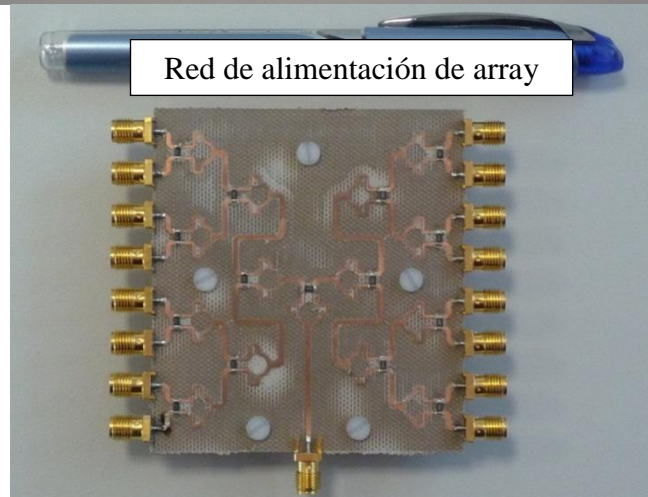
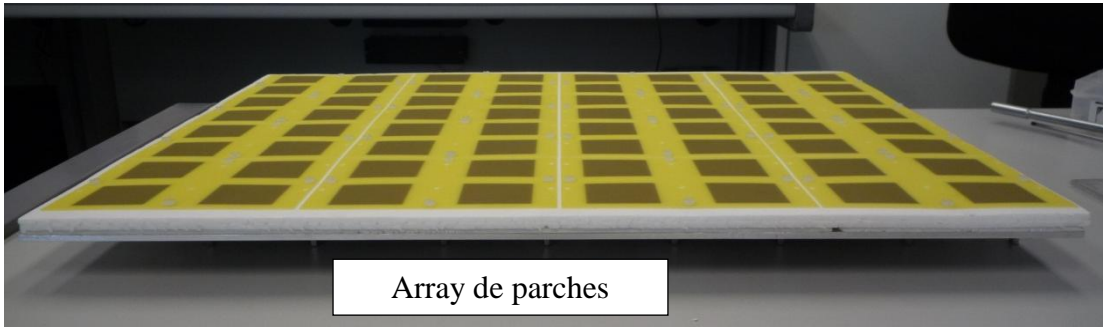
Juan Córcoles Ortega

Ponente:

José Luis Masa Campos

Descripción:

Un array de antenas permite no sólo apuntar el diagrama de radiación a una dirección concreta sin más restricciones, sino en general sintetizar un diagrama de campo conformado. Un diagrama de campo conformado toma una forma específica en una región de radiación, y puede poseer diferentes restricciones en el resto de regiones, por ejemplo, relativas al máximo nivel de lóbulos secundarios, o direcciones de apuntamiento con campo nulo. Un ejemplo típico es el diagrama con forma de cosecante al cuadrado, ampliamente utilizado en las estaciones base de telefonía móvil para compensar la diferencia de potencias que un usuario recibiría al encontrarse en los dos extremos (más cercano y más lejano a la estación base) de una celda.



Para conseguir este tipo de diagramas de campo conformado se requiere en general que la amplitud y la fase que excita cada antena del array sean totalmente distintas. Existen muchos métodos de síntesis, como el de Woodward-Lawson, con los que fácilmente se calculan estas amplitudes y fases. Sin embargo, el reto para el ingeniero de radiofrecuencia está en diseñar la red de alimentación que permita conseguir esa distribución de amplitudes y fases, debiendo para ello diseñar divisores, acopladores, desfasadores, etc...interconectados entre sí.

En este PFC se pretende acometer el diseño de redes de alimentación para diagramas de campo conformado, partiendo desde la teoría básica con líneas de transmisión ideales, hasta la posible construcción de un diseño real sobre tecnología microstrip para un array de antenas de parche alimentadas por coaxial.

Requisitos imprescindibles:

Interés por los circuitos de radiofrecuencia y sus métodos de caracterización y diseño.

Requisitos adicionales valorables:

Tener cursadas las asignaturas de Transmisión por Soporte Físico y Radiación y Radiocomunicación I y II. Uso de algún programa de simulación (ADS, CST)

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior
Horario (tentativo):
Abierto
Beca:
No
Plazo de solicitud:
Abierto

3.2. Desarrollo de un simulador de fibras ópticas multicapa y de índice gradual

Tutor:
Juan Córcoles Ortega

Ponente:
Jorge A. Ruiz Cruz

Descripción:

El comportamiento de los campos electromagnéticos en la fibra óptica, como en cualquier medio de transmisión, viene descrito por las ecuaciones de Maxwell. Suponiendo, como es habitual, que existe simetría de traslación, el problema genérico tridimensional se reduce a un problema bidimensional que cubre una sección transversal del medio de transmisión. En el caso de las fibras ópticas de dos capas (núcleo y envoltura) con un índice de refracción constante y prácticamente igual en cada una de ellas, se puede alcanzar una solución cuasi-analítica de los campos bajo ciertas asunciones. La solución exacta a este problema, no obstante, sólo es posible con un método numérico. Asimismo, en el caso más general de fibras ópticas de varias capas o con un índice de refracción que varíe, se requiere obligatoriamente el uso de un método numérico para su resolución. Estas fibras son de especial importancia en los sistemas de comunicaciones ópticas debido a que reducen la dispersión modal de la señal gracias precisamente a ese índice de refracción gradual.

En este PFC se pretende implementar un simulador basado en un método numérico, como puede ser el de los elementos finitos (*Finite Element Method* – FEM), en su versión bidimensional (FEM-2D) para acometer el análisis de este tipo de fibras. Para ello se tratará de adaptar alguna de las librerías de software libre existentes, como *FEniCS*, *Getfem++* o *deal.II* (con diferentes interfaces para C++, Python o Matlab) al problema concreto bajo estudio.

Requisitos imprescindibles:

Interés por el cálculo numérico y los campos electromagnéticos.

Requisitos adicionales valorables:

Tener cursadas las asignaturas de Transmisión por Soporte Físico y Comunicaciones Ópticas. Programación en C++ o Python (orientada a objetos). Conocimientos de Linux.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):
Abierto

Beca:
No

Plazo de solicitud:
Abierto

3.3. Nuevos algoritmos de optimización para síntesis de diagramas de radiación de arrays de antenas.

Tutor:

Juan Córcoles Ortega

Ponente:

Jose L. Masa Campos

Descripción:

El gran número de grados de libertad que un array posee (número de antenas, módulo y fase de las alimentaciones, posición de las antenas, giro de cada antena e incluso utilización de distintas antenas), hace posible obtener un diagrama de radiación que cubra una amplia gama de requisitos (directividad, nivel de lóbulos secundarios, direcciones de apuntamiento nulo, etc...). Es por ello que la síntesis de diagramas de radiación con agrupaciones de antenas es un campo prolífico para la aplicación de algoritmos de optimización, donde la función objetivo suele estar ligada a los requisitos del diagrama y las variables a optimizar a los grados de libertad del array. A lo largo de la historia e indistintamente, tanto algoritmos de optimización clásicos (programación lineal o cuadrática, método del gradiente, de Newton, etc...) como algoritmos de corte más heurístico (algoritmos genéticos, del temple simulado) han sido utilizados para este problema. En este proyecto se pretende realizar un estudio de los algoritmos de optimización más novedosos actualmente, seleccionando alguno de ellos para su implementación y aplicación al problema de síntesis de diagramas de radiación en arrays de antenas.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la teoría de los arrays de antenas y algoritmos de optimización.

Requisitos adicionales valorables:

Programación en algún software matemático como *Matlab*, *Scilab*, *Octave* o *Mathcad*, o en algún lenguaje de programación como *Fortran 90* o *C++*. Tener cursadas las asignaturas de Transmisión por Soporte Físico y Radiación y Radiocomunicación I y II.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

Abierto

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

3.4. Diseño de un array lineal de ranuras con polarización dual sobre sustrato para banda Ku.

Tutor:

Jose Luis Masa Campos

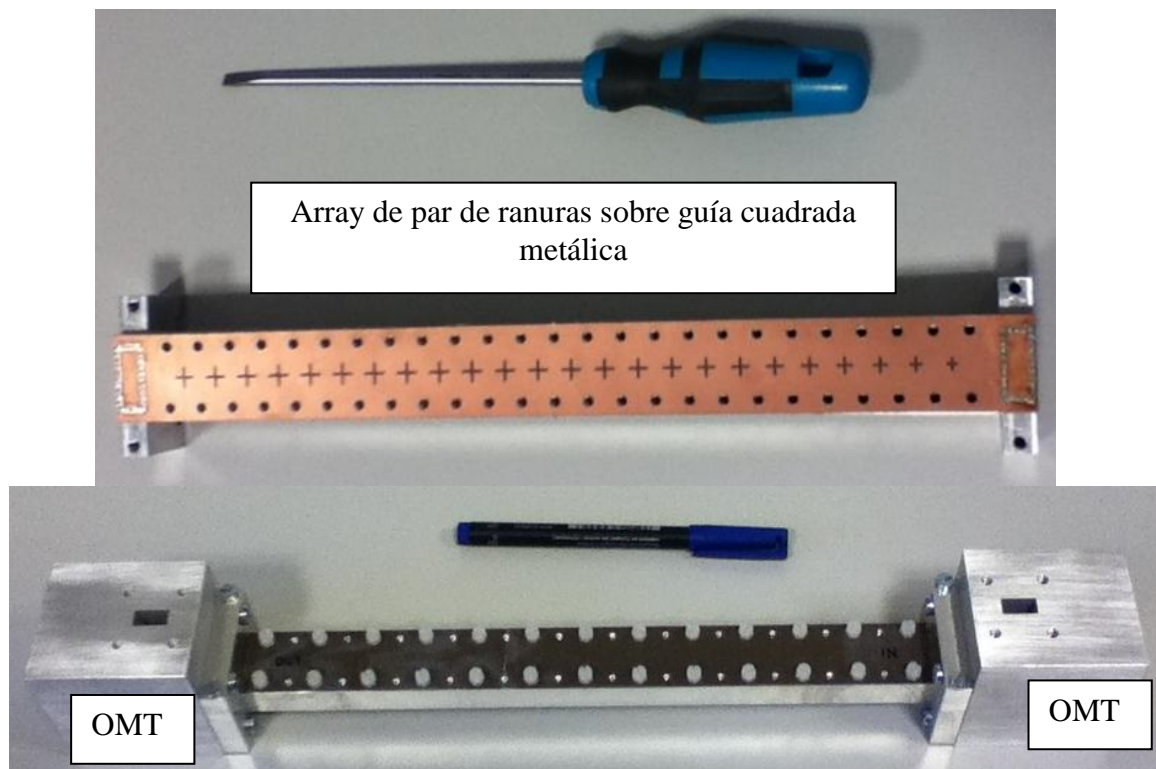
Descripción:

Este proyecto es la continuación de investigaciones llevadas a cabo en el Grupo RFCAS. En ellas se ha diseñado una agrupación de ranuras que permite comunicaciones con dos polarizaciones de campo eléctrico de manera simultánea. Esto permite mejorar la ganancia del sistema gracias a la utilización de la técnica de diversidad en

polarización, aprovechando la señal recibida en la antena procedente de ambas polarizaciones de campo eléctrico recibido.

Este sistema, muy extendido en comunicaciones móviles, se trata de aplicar en este proyecto a comunicaciones por satélite en la banda Ku, concretamente en 17 GHz. A tan altas frecuencias, las pérdidas que la red de alimentación de la antena puede introducir son considerables si se diseña en tecnología microstrip tradicional. Es por ello, que en los trabajos anteriores de RFCAS se ha implementado la agrupación o array de antenas en guía de onda.

Para poder tener doble polarización en la guía de onda, ésta debe ser cuadrada, por lo que se pueden propagar simultáneamente dos modos ortogonales entre sí. Así mismo, para generar ambos modos en la guía se precisa de un dispositivo, también en guía de onda, denominado OrthoMode Transducer (OMT), el cual a partir de dos guías de ondas rectangulares físicamente dispuestas ortogonalmente, combina los modos de ambas en una guía cuadrada.



Sin embargo, se han visto algunas limitaciones derivadas de la utilización de guías metálicas cuadradas, que afectan a las prestaciones de la antena. Para corregir estas limitaciones, reducir el coste, peso y mejorar la integración con los subsistemas receptor o transmisor, se propone en este proyecto rediseñar la agrupación de ranuras sobre una guía cuadrada rellena completamente de dieléctrico.

En el presente proyecto, se realizarán las simulaciones mediante software comercial específico de antenas (CST), construcción y medida de un prototipo de antena como el descrito con anterioridad. Las medidas de radiación se realizarán en la cámara anecoica de la Escuela Politécnica Superior.

Requisitos imprescindibles:

Haber cursado la asignatura de Radiocomunicaciones I y Transmisión por Soporte Físico.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

Abierto

Beca:

No.

Plazo de solicitud:

Abierto

3.5. Diseño de un phased array lineal de parches sobre guía de onda para comunicaciones por satélite DBS.

Tutor:

Jose Luis Masa Campos

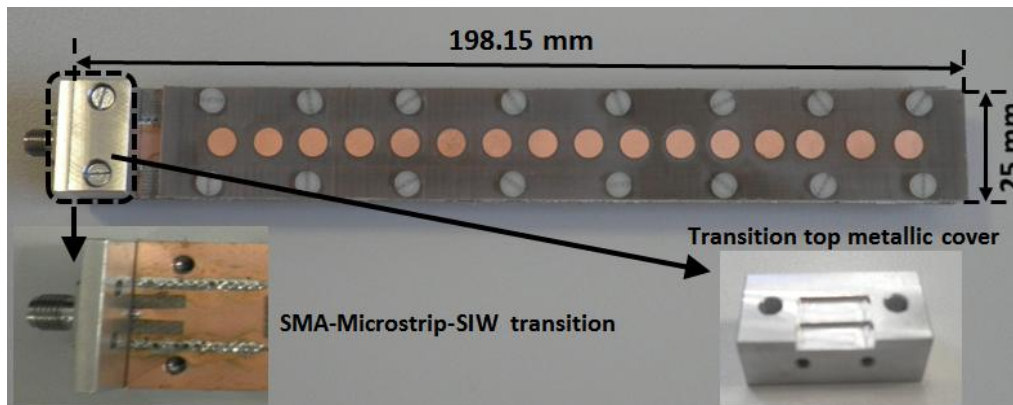
Descripción:

Este proyecto supone la continuación de otro trabajo anterior llevado a cabo en el grupo RFCAS. En dicho trabajo se llevó a cabo el diseño de una agrupación o array lineal de parches alimentados a través de una guía de onda rectangular, mediante un nuevo método de acoplamiento de señal desarrollado en RFCAS. Dicha antena trabaja en la banda Europea de difusión de televisión por satélite (DBS), en el rango de 11.5 GHz.

En esta nueva fase del proyecto, se propone llevar a cabo el rediseño de la citada antena para incluirle la capacidad de cambiar electrónicamente el apuntamiento según el deseo del usuario. Para ello, se llevará a cabo la introducción de desfasadores digitales de radiofrecuencia, integrados en chip, y que permitirán dotar a la antena de esa capacidad de variar su dirección de apuntamiento.

El alumno se encargará de implementar los chips desfasadores separadamente, comprobando su funcionamiento, así como, su posterior integración con el array de parches desarrollado en la etapa anterior. Como consecuencia de dicha integración, será necesario el rediseño de algunos de los parámetros de la antena de apuntamiento no variable.

Se realizarán las simulaciones mediante software comercial específico de antenas (CST), construcción y medida de un prototipo de antena como el descrito con anterioridad. Las medidas de radiación se realizarán en la cámara anecoica de la Escuela Politécnica Superior.



Requisitos imprescindibles:

Haber cursado la asignatura de Radiocomunicaciones I y Transmisión por Soporte Físico.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

Abierto

Beca:

No.

Plazo de solicitud:

Abierto

3.6. Diseño de antenas de bocina sobre SIW.

Tutor:

Jose Luis Masa Campos

Descripción:

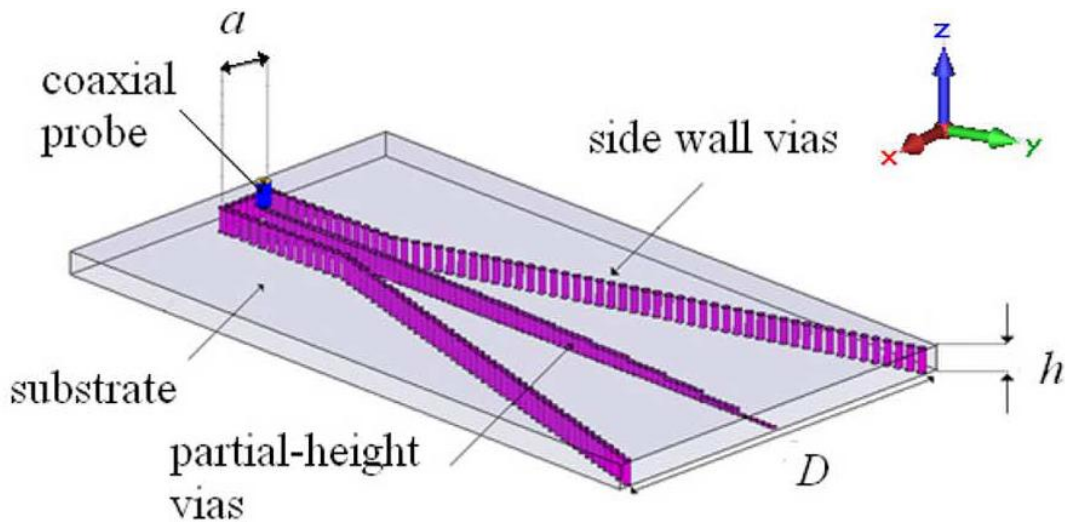
La tecnología de guía de onda sobre sustrato, en inglés Substrate Integrated Waveguide (SIW), plantea la implementación de guías de onda sobre sustratos de bajas pérdidas. Con ello se mejora aspectos de coste y facilidad de fabricación en comparación con las guías de onda metálicas tradicionales. Si el circuito utilizado es de bajas pérdidas, la guía de onda sobre SIW prácticamente mantiene sus excelentes prestaciones con red de alimentación en sistemas de muy alta frecuencia. Esta idea ha venido siendo utilizada por el Grupo RFCAS en diversos sistemas radiantes formados por agrupaciones de parches o ranuras en banda Ku o banda X y banda Ku (8 – 18 GHz).

Por otro lado, las antenas de bocina son antenas que se forman como prolongación natural de una guía de onda, en la que se abocina su apertura para adaptarla al medio radiante (vacío). Son muy utilizadas en bandas de frecuencias muy altas por su excelente ancho de banda y alta ganancia. Su utilización como alimentador de antenas reflectoras en el sectorial espacial es también muy notable.

En este proyecto, se trata de unir ambos conceptos, tal que pueda ser posible desarrollar una antena de bocina en sustrato y alimentada a partir de una guía SIW. Se llevarán a cabo el estudio de diversas estructuras, con diversas opciones tecnológicas, no solo SIW con vías metálicas, sino también con paredes bañadas libres de metalizaciones.

El objetivo final es diseñar, construir y medir algunas de las estructuras a estudiar. Se realizarán las simulaciones mediante software comercial específico de antenas

(CST). Las medidas de radiación se realizarán en la cámara anecoica de la Escuela Politécnica Superior.



Requisitos imprescindibles:

Haber cursado la asignatura de Radiocomunicaciones I y Transmisión por Soporte Físico.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

Abierto

Beca:

No.

Plazo de solicitud:

Abierto

3.7. Diseño de un array de ranuras con compensación de acoplos sobre SIW para banda Ku.

Tutor:

Pablo Sánchez Olivares

Ponente:

José Luis Masa Campos

Descripción:

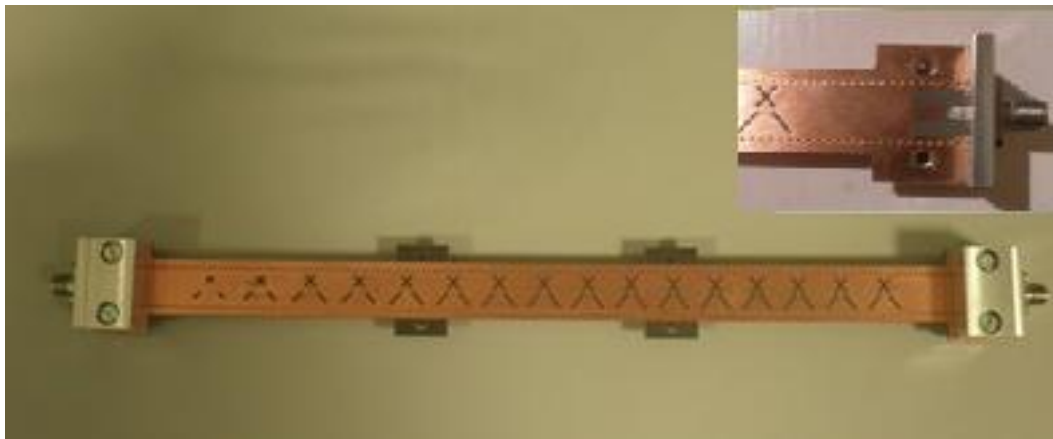
Los sistemas de comunicación por satélite han evolucionado en los últimos años en la parte del sistema radiante hacia antenas de bajo perfil (reduciendo el volumen en comparación con una antena reflectora) y capacidad de reconfiguración a un bajo coste. En el caso de los sistemas de comunicaciones por satélite, para una correcta recepción y transmisión de la señal, se precisan antenas de alta ganancia y bajas pérdidas para un correcto funcionamiento del sistema.

La utilización de agrupaciones planas de antenas presenta grandes ventajas: estructuras compactas y de bajo perfil, fáciles de integrar con el receptor o transmisor y con grandes posibilidades de versatilizar su comportamiento en la red de alimentación. Además, la incorporación de las estructuras en guía a la tecnología impresa, mediante la

utilización de las guías sobre sustrato integrado (SIW) permite mejorar las prestaciones de la misma en términos de peso, tamaño y recursos.

Sin embargo, en el proceso de diseño de este tipo de agrupaciones es muy importante considerar los efectos de acoplamiento de señal entre elementos. En los sistemas de apuntamiento reconfigurable las fases de alimentación de los elementos radiantes cambian, y con ello, las condiciones de acoplamiento mutuo entre ellos. Este hecho genera una degradación considerable del diagrama de radiación global, tanto en términos de anchura de haz y nivel de lóbulos secundarios como en la dirección de apuntamiento de la antena. Por este motivo, se hace imprescindible el desarrollo y la aplicación de un método de estudio de dicho factores de acoplamiento mutuo para la posterior corrección de cada uno de los elementos en función del nivel de dicha interacción con los elementos radiantes vecinos.

Este proyecto supone la continuación natural de otro ya terminado en el Grupo RFCAS, consistente en el diseño de una agrupación lineal de 16 elementos.



En el mismo, se pretende realizar el estudio de acoplamientos entre elementos sobre la agrupación lineal diseñada y anteriormente citada. A partir del mismo, se pasará a su posterior modificación para obtener mejores prestaciones en cuanto a niveles de ganancia y directividad. Se llevarán a cabo las simulaciones mediante software comercial específico de antenas (CST), y finalmente la construcción y medida de un prototipo de antena como el descrito con anterioridad con el objetivo de corroborar experimentalmente la aplicación del estudio realizado. Las medidas de radiación de los prototipos se llevará a cabo en la cámara anecoica de la Escuela Politécnica Superior.

Como posible objetivo adicional, se propone el diseño de una agrupación bidimensional de $N \times M$ ranuras, alimentadas a través de redes corporativas en tecnología SIW, utilizando el método de compensación de acoplos definido en este proyecto. La asociación de varias agrupaciones lineales provocará un aumento de la directividad en el plano ortogonal al de propagación de la señal a través de la SIW traduciéndose, a su vez, en un aumento considerable de la ganancia total de la antena.

Requisitos imprescindibles:

Haber cursado la asignatura de Radiocomunicaciones I y Transmisión por Soporte Físico.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

Abierto

Beca:

No.

Plazo de solicitud:

3.8. *Diseño de Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) para el tratamiento de medidas en la Cámara Anecoica de la EPS*

Tutor:

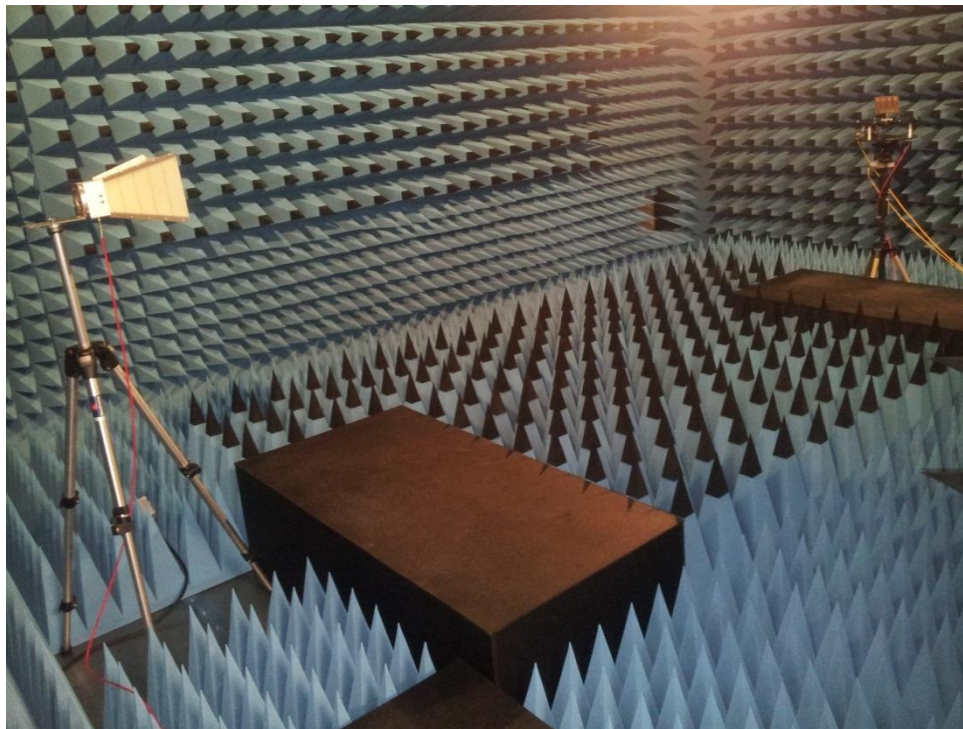
Pablo Sánchez Olivares

Ponente:

José Luis Masa Campos

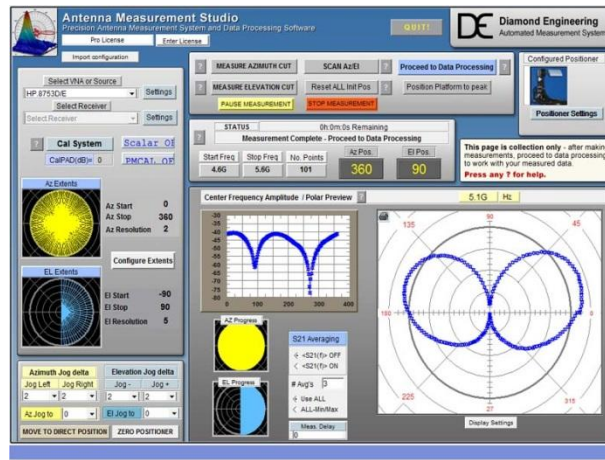
Descripción:

Este proyecto se enfoca en la mejora de prestaciones de la Cámara Anecoica de la Escuela Politécnica Superior (EPS) de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), de reciente instalación, y ubicada en el laboratorio C-103 de la EPS. Una cámara anecoica es un recinto con un blindaje metálico en sus paredes, formando una jaula de Faraday, con un recubrimiento de material absorbente para señales de radiofrecuencia (RF) en su interior (distinto al material absorbente acústico), con el fin de aislar de interferencia externa y simular condiciones de espacio libre en el interior. Este tipo de cámaras de RF tienen múltiples aplicaciones en el campo de las telecomunicaciones, utilizándose para llevar a cabo la medición de parámetros involucrados en comunicaciones móviles, fijas o satelitales tales como el diseño y caracterización de elementos radiantes (antenas).



En la actualidad la Cámara Anecoica de la EPS se encuentra correctamente configurada para trabajar en frecuencias inferiores a los 10 GHz, y en fase de pruebas para su funcionamiento en un rango de frecuencias mayor (hasta 20 GHz). Cuenta con

el software de captura de diagramas de radiación multi-frecuencia DAMS Antenna Measurement Studio. El programa proporciona los datos medidos en texto plano correspondientes al sistema radiante bajo estudio.



El objetivo concreto de este proyecto es el diseño de una Interfaz Gráfica de Usuario (GUI), utilizando la herramienta Matlab, para el tratamiento de las medidas obtenidas a partir del software DAMS sobre dispositivos radiantes de diferentes características (que pueda ser medido en la Cámara Anecoica de la EPS). Por otra parte, para un cierto rango de frecuencias, las dimensiones de la Cámara Anecoica de la EPS no son lo suficiente grandes para considerar que ciertas medidas (dependiendo de la frecuencia de operación, dimensiones del elemento radiante, etc...) hayan sido realizadas en condiciones de campo lejano, lo que se traduce en una cierta degradación en el diagrama de radiación obtenido. Por este motivo se propone la utilización de diferentes métodos de optimización para corregir los errores obtenidos en las medidas a causa de este efecto.

Requisitos imprescindibles:

Haber cursado la asignatura de Radiocomunicaciones I y Transmisión por Soporte Físico. Programación en el software matemático Matlab. Opcionalmente, conocimientos sobre programación orientada a objetos (Java) y aplicación de algoritmos de optimización aplicados al entorno de Matlab.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

Abierto

Beca:

No.

Plazo de solicitud:

Abierto

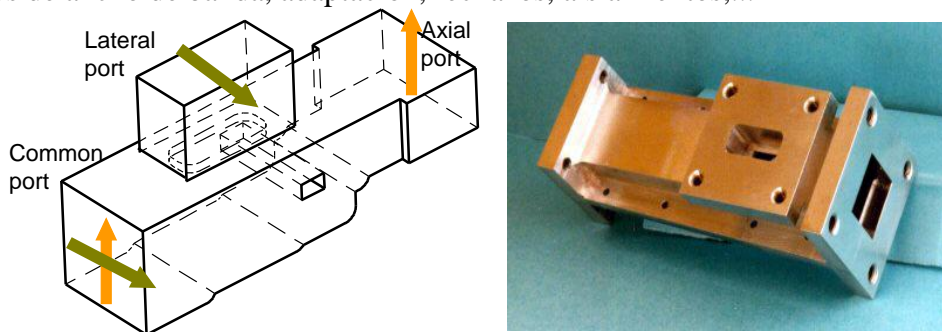
3.9. Diseño de estructuras de microondas de doble polarización

Tutor:

Jorge A. Ruiz Cruz

Descripción:

Este proyecto se centrará en el diseño de dispositivos que trabajan con dos polarizaciones ortogonales, situación típica de muchos sistemas por satélite tanto en el segmento embarcado como en el terreno. Un ejemplo de sistema de transmisión con doble polarización es una guía cuadrada, donde los modos TE₁₀ y TE₀₁ tienen la misma forma de campo electromagnético, salvo un giro de 90°. Otro ejemplo sería una guía circular o una guía cuadri-ridge. En un sistema receptor o transmisor de microondas, cada una de esas polarizaciones lleva la información que debe ser filtrada o adaptada a otros sistemas de transmisión. El objetivo de este proyecto es estudiar ese tipo de redes que trabajan con doble polarización y analizar sus características en términos de ancho de banda, adaptación, rechazos, aislamientos,...



Requisitos imprescindibles:

Interés por los campos electromagnéticos, los métodos numéricos y los dispositivos de comunicaciones.

Requisitos adicionales valorables:

Asignaturas de Fundamentos de Campos Electromagnéticos, Radiación y Radiocomunicación I y II, Transmisión por Soporte Físico. Programación en Matlab/Python.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

Abierto

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

3.10. Algoritmos de análisis y diseño de dispositivos de microondas

Tutor:

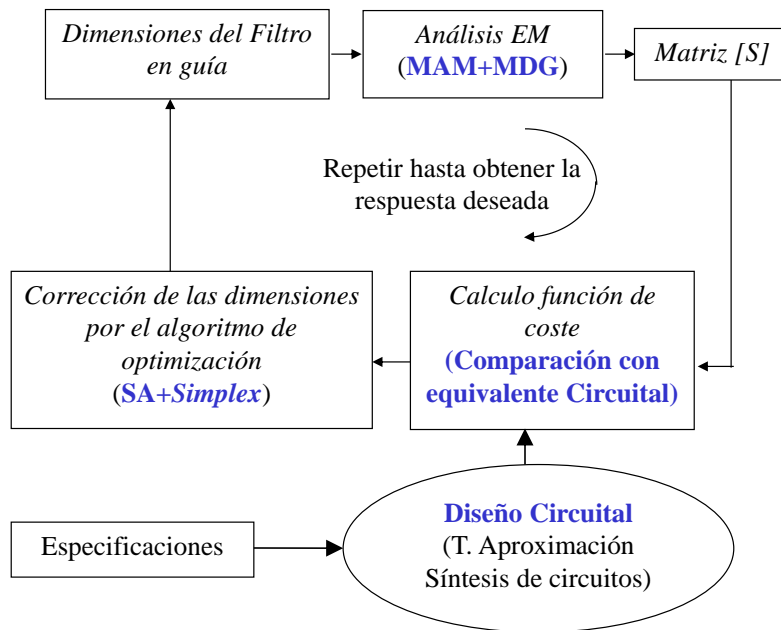
Jorge A. Ruiz Cruz

Descripción:

El análisis y diseño de los circuitos de radiofrecuencia/microondas usados en los sistemas de comunicaciones actuales requiere de herramientas software que resuelvan las ecuaciones de Maxwell en el dispositivo bajo estudio (por ej. filtros, acopladores, multiplexores, polarizadores). Cuanto más eficiente (en tiempo de cálculo y memoria requerida) sea la herramienta de simulación, más fácil será su aplicación para el diseño de estructuras.

El proyecto tiene dos vertientes. Una de ellas está enfocada a la implementación de una técnica de análisis electromagnético cuasi-analítica que permita caracterizar circuitos de microondas. La segunda vertiente está enfocada al desarrollo de algoritmos de diseño asistido por ordenador (CAD) para filtros sencillos o transformadores. En esta

segunda parte se implementará también un pequeño optimizador de dispositivos sobre el código desarrollado. Dependiendo del interés del estudiante el proyecto se centrará más en la parte de algoritmos de análisis o en la de diseño.



Requisitos imprescindibles:

Interés por los campos electromagnéticos y los dispositivos de comunicaciones.

Requisitos adicionales valorables:

Asignaturas de Fundamentos de Campos Electromagnéticos, Radiación y Radiocomunicación I y II, Transmisión por Soporte Físico. Programación en C++/Python.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

Abierto

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

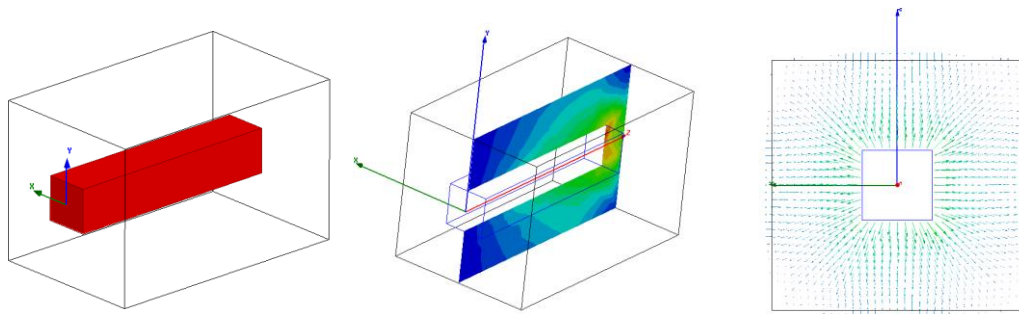
3.11. Diseño de filtros de RF en cavidad coaxial

Tutor:

Jorge A. Ruiz Cruz

Descripción:

Los filtros en cavidad coaxial se usan en diversas aplicaciones de radiofrecuencia y microondas (por ejemplo en estaciones base), y consisten en una serie de postes metálicos cortocircuitados en un extremo, estando el otro en abierto, de una longitud próxima a un cuarto de longitud de onda. En este proyecto se comenzará revisando las ideas básicas de síntesis de filtros. Después se pasará a estudiar el resonador canónico desde el punto de vista electromagnético (con algún simulador tipo CST) y el acoplo entre resonadores. Se terminará realizando el diseño de un filtro en esta tecnología, y se estudiarán los mecanismos para poder sintonizarlo adecuadamente.



Requisitos imprescindibles:

Interés por los campos electromagnéticos y los dispositivos de microondas.

Requisitos adicionales valorables:

Asignaturas de Fundamentos de Campos Electromagnéticos, Radiación y Radiocomunicación I y II, Transmisión por Soporte Físico. Programación en Matlab/Python.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

Abierto

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

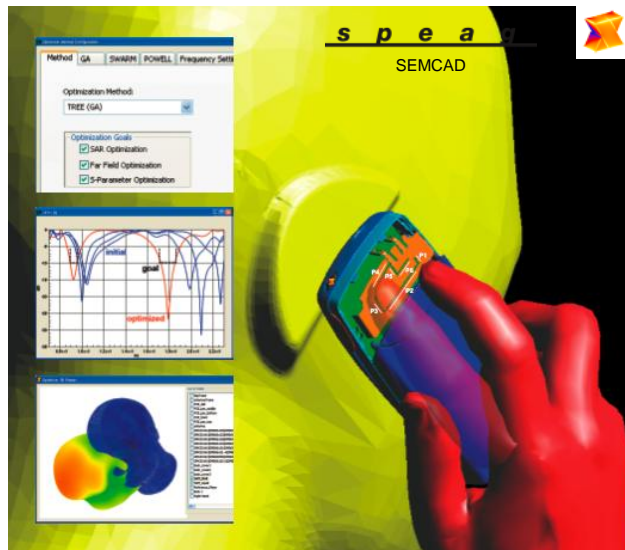
3.12. Caracterización de efectos biológicos de las microondas mediante simuladores electromagnéticos

Tutor:

Jorge A. Ruiz Cruz

Descripción:

En este proyecto se pretende iniciar una línea de estudio de efectos de las microondas en los tejidos biológicos. Este tipo de estudios es muy habitual en la industria desde hace unos años, debido al incremento del uso del espectro radioeléctrico, especialmente para telefonía. El proyecto tratará de una primera parte teórica donde se estudiarán los principales parámetros para caracterizar estos fenómenos (como la SAR) y se revisarán los principales resultados obtenidos hasta la fecha en la literatura técnica. Al mismo tiempo, el estudiante se irá familiarizando con el software de simulación, aplicándolo a ejemplos sencillos. El sistema MRI también será uno de los posibles focos de estudio. El proyecto terminará con un caso de estudio con magnitudes reales.



Requisitos imprescindibles:

Interés por los campos electromagnéticos, los métodos numéricos y los dispositivos de comunicaciones.

Requisitos adicionales valorables:

Asignaturas de Fundamentos de Campos Electromagnéticos, Radiación y Radiocomunicación I y II, Transmisión por Soporte Físico. Python.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

Abierto

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

3.13. Estudio de líneas de transmisión con nanotubos de carbono

Tutor:

Jorge A. Ruiz Cruz

Descripción:

Se considera que los nanotubos de carbono (CNT o *carbon nanotubes*) son una de las tecnologías más prometedoras para la próxima generación de dispositivos electrónicos en base a sus muy características propiedades mecánicas y eléctricas. Los CNTs se pueden considerar realmente estructuras en una dimensión, y ello abre un gran abanico de posibilidades en el ámbito de los nano-circuitos. En el ámbito de la radiofrecuencia/microondas, se han empezado a estudiar como líneas de transmisión, tanto para nanoantenas como para nanocircuitos. En este proyecto se pretende iniciar el estudio de este tipo de líneas de transmisión. Primero se repasará la literatura técnica publicada recientemente sobre el tema y después se pasará a hacer los estudios y caracterizaciones iniciales de estos materiales.

Requisitos imprescindibles:

Asignaturas de Fundamentos de Campos Electromagnéticos, Radiación y Radiocomunicación I y II, Transmisión por Soporte Físico

Requisitos adicionales valorables:

Programación en Matlab/Python.HFSS o CST.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

Abierto

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

3.14. *Diseño e implementación de nuevas antenas Ultra Wide Band con filtros de rechazo de bandas integrados*

Tutor:

Bazil Taha Ahmed

Descripción:

El término Ultrawireband (UWB) se utiliza para hacer referencia a cualquier tecnología de radio que usa un ancho de banda mayor de 500 MHz o del 25% de la frecuencia central.

Las antenas de los equipos UWB deben cubrir la banda (3.1-10.6) GHz. De este modo, antenas que cubran una banda tan extensa pueden tener problemas de interferencias con otros sistemas como WiFi y WiMAX. Es por ello es necesario integrar un elemento de rechazo hacia las bandas más potencialmente dañinas sobre el sistema deseado. Debido a las características de integración requeridas en estas antenas, se hace necesaria la inclusión de estructuras de filtrado incorporadas a la propia antena. En este sentido, es interesante la fabricación de este tipo de antenas mediante tecnología impresa. Esta tecnología está ampliamente extendida gracias a su bajo coste de fabricación, repetitividad y perfil plano. Por ello, las antenas así fabricadas son ideales para incluirse en todo tipo de estructuras y para su utilización como antena de terminal de usuario.

En el presente proyecto, se realizarán las simulaciones mediante software comercial específico de antenas, construcción de diversos prototipos en el taller de mecanizado de circuitos impresos de la EPS_UAM, y la medida de los mismos.

Requisitos imprescindibles:

- Haber superado la asignatura Radiación y Radiocomunicación I.

Requisitos adicionales valorables:

- Nota final mayor de 7,5 en la asignatura Radiación y Radiocomunicación I.

Lugar de realización: Escuela politécnica superior de la UAM.

Horario: 9:00-15:00

Beca: No.

Plazo de solicitud: Abierto hasta 10/02/2013

4. Grupo de Reconocimiento Biométrico (ATVS)

4.1. *Desarrollo de Sistema de Sensores para Sistema de Seguridad.*

Tutor:

Daniel Tapias Merino

Ponente (si procede – es necesario siempre que el profesor no sea profesor permanente de la EPS):

Daniel Ramos Castro

Descripción:

El proyecto consistirá primero en la realización de un estudio sobre materiales y gases peligrosos y sensores existentes para detectarlos. Posteriormente, se realizará una selección de varios sensores y se diseñará y desarrollará un sistema de detección basado en la plataforma de hardware libre Arduino. El proyecto concluirá con una serie de pruebas para evaluar el funcionamiento del sistema desarrollado.

Requisitos imprescindibles:

Cursar o haber cursado la asignatura de Instrumentación Electrónica, Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos, Sistemas Electrónicos Digitales, manejo del inglés a nivel técnico.

Requisitos adicionales valorables:

Creatividad, capacidad de iniciativa y alta motivación.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Quizás

Plazo de solicitud:

31-1-2013

4.2. *Desarrollo de un Sistema de Reconocimiento de Habla Natural Independiente del Locutor.*

Tutor:

Daniel Tapias Merino

Ponente (si procede – es necesario siempre que el profesor no sea profesor permanente de la EPS):

Doroteo Torre Toledano

Descripción:

Se evaluarán los sistemas HTK y Kaldi en el entorno del reconocimiento de habla natural en español. En particular, se valorarán dos estrategias: una aplicada a la extracción de características, con el uso de dos sistemas de inventariado y otra aplicada al modelo del lenguaje.

El entrenamiento se realizará con HTK y las pruebas se llevarán a cabo con los reconocedores de HTK y Kaldi.

Requisitos imprescindibles:

Cursar o haber cursado Tratamiento Digital de Señales, buen manejo del inglés técnico.

Requisitos adicionales valorables:

Creatividad, capacidad de iniciativa y alta motivación.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior y Sigma Technologies

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

No

Plazo de solicitud:

31-1-2013

4.3. Reconocimiento Facial en Tiempo Real.

Tutor:

Pedro Tomé González

Ponente (si procede):

Julián Fierrez Aguilar

Descripción:

El reconocimiento facial es una de las técnicas más populares del reconocimiento biométrico de personas. La cara puede ser obtenida a distancia por lo que es muy conveniente para los usuarios finales. Una de las principales ventajas de dicha tecnología es que puede ser utilizada en lugares donde el usuario no necesita ser cooperativo con la adquisición donde de forma no inavisa el usuario pueda ser reconocido. Además, debido al amplio despliegue de cámaras de video que estamos viviendo en todo tipo de localizaciones principalmente por motivos de seguridad, pero también en teléfonos móviles inteligentes con multitud de aplicaciones distintas, hace del reconocimiento facial un ámbito de gran interés en la actualidad.

Este proyecto, por tanto, se enmarca en la temática de los sistemas de reconocimiento facial en tiempo real, haciendo uso de los sistemas de videovigilancia que nos permiten de forma interactiva indentificar a los sujetos que se visualizan. Las tareas a realizar serán las siguientes:

- Revisión del estado del arte del reconocimiento facial, principalmente de sistemas comerciales y de los diferentes ámbitos en los que tienen aplicación.
- Elección de una o varias aplicaciones de interés y posterior desarrollo de un sistema de reconocimiento facial en tiempo real en todas sus etapas desde la definición hasta la programación e instalación del mismo probado su funcionalidad.
- Evaluación del rendimiento del sistema desarrollado.

El desarrollo y evaluación del sistema de reconocimiento facial se llevará a cabo usando principalmente lenguaje de programación C/C++ utilizando librerías de OpenCV de tratamiento de imagen.

Requisitos imprescindibles:

- Conocimiento de señales aleatorias, reconocimiento de patrones y procesado de imágenes.
- Programación en Matlab, C/C++ y/o Java.
- Nivel de inglés medio-alto.

Requisitos adicionales valorables:

- Conocimientos de procesado de señal (Sistemas Lineales, Tratamiento Digital de Señales y Temas Avanzados en Procesado de señal).
- Conocimientos de análisis de imágenes y aprendizaje artificial.
- Conocimiento del lenguaje LaTeX.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior. Laboratorio C-109.

Horario (tentativo):

Abierto.

Beca:

No.

Plazo de solicitud:

Abierto.

4.4. Mejora de la Robustez de los Sistemas de Reconocimiento Facial Utilizando Medidas de Calidad.

Tutor:

Pedro Tomé González

Ponente (si procede):

Julián Fierrez Aguilar

Descripción:

El reconocimiento facial es una tecnología muy utilizada y difundida en nuestra sociedad. El constante desarrollo y avance de este tipo de sistemas sigue una tendencia hacia su utilización sobre entornos cada vez menos controlados donde los factores de variabilidad presentes son muy complicados de modelar. Por ello es clave el estudio y aplicación de medidas de calidad que mejoren la robustez de los sistemas de reconocimiento facial.

En este proyecto se realizarán las siguientes tareas: en primer lugar se revisará el estado del arte de los principales factores de variabilidad en reconocimiento facial. Asimismo se estudiarán las bases de datos existentes de imágenes de cara en condiciones no ideales. Tras este estudio previo se implementarán una serie de medidas de calidad, para posteriormente evaluar su rendimiento sobre entornos no controlados. En tal desarrollo y evaluación del sistema se utilizará la herramienta de programación Matlab.

Requisitos imprescindibles:

- Conocimiento de señales aleatorias, reconocimiento de patrones y procesado de imágenes.
- Programación en Matlab.
- Idioma inglés.

Requisitos adicionales valorables:

- Conocimientos de procesado de señal (Sistemas Lineales, Tratamiento Digital de Señales y Temas Avanzados en Procesado de señal).
- Conocimientos de análisis de imágenes y aprendizaje artificial.
- Conocimiento del lenguaje LaTeX.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior. Laboratorio C-109

Horario (tentativo):

Abierto.

Beca:

No.

Plazo de solicitud:

Abierto.

4.5. Reconocimiento Biométrico de Iris a partir de imágenes faciales en entornos no controlados.

Tutor:

Pedro Tomé González

Ponente (si procede):

Julián Fierrez Aguilar

Descripción:

El reconocimiento biométrico de iris es una de las tecnologías más emergentes hoy día debido al desarrollo de los sistemas de adquisición, ya que cada vez son menos invasivos para el usuario. Son muchos los avances en la adquisición pero a un queda un largo camino por recorrer en la aplicación de este tipo de sistemas en entornos no controlados.

En este proyecto se realizarán las siguientes tareas: en primer lugar se revisará el estado del arte de los principales factores de variabilidad en reconocimiento facial centrándose en aquellos principales que afectan al iris. Asimismo se estudiarán las bases de datos existentes de imágenes de cara en condiciones no ideales. Tras este estudio previo se implementará un sistema robusto apoyado por una serie de medidas de calidad, para posteriormente evaluar su rendimiento sobre entornos no controlados. En tal desarrollo y evaluación del sistema se utilizará la herramienta de programación Matlab.

Requisitos imprescindibles:

- Conocimiento de señales aleatorias, reconocimiento de patrones y procesado de imágenes.

- Programación en Matlab.
- Idioma inglés.

Requisitos adicionales valorables:

- Conocimientos de procesado de señal (Sistemas Lineales, Tratamiento Digital de Señales y Temas Avanzados en Procesado de señal).
- Conocimientos de análisis de imágenes y aprendizaje artificial.
- Conocimiento del lenguaje LaTeX.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior. Laboratorio C-109

Horario (tentativo):

Abierto.

Beca:

No.

Plazo de solicitud:

Abierto.

5. High Performance Computing and Networking group (HPCN)

5.1. Especificación de una Ontología de Medidas para Internet

Tutor:

Dr. Jorge E. López de Vergara Méndez

Descripción:

El proyecto consiste en la especificación de una ontología (modelo de información) que permita definir medidas de calidad de servicio (QoS) y calidad de experiencia (QoE) en Internet. Las ontologías son una técnica de representación del conocimiento que describe un dominio desde un punto de vista semántico. Para ello se definen conceptos o clases, propiedades y ejemplares. En este caso, las clases son tipos de medidas de red (ancho de banda, retardo, etc.), y los ejemplares son cada una de las medidas a compartir. Este proyecto será de utilidad en el proyecto Europeo OpenLab (<http://www.ict-openlab.eu/>) para la compartición semántica de medidas de red, y contribuirá a la estandarización de dicha ontología dentro del grupo de trabajo MOI ISG de ETSI (European Telecommunications Standards Institute, <http://portal.etsi.org/portal/server.pt/community/MOI/346>).

Requisitos imprescindibles:

Interés por las Redes de Comunicaciones y la Programación.

Requisitos adicionales valorables:

Cursar o haber cursado Programación Orientada a Objetos, Bases de datos o Inteligencia Artificial o Ingeniería del Conocimiento.

Lugar de realización del PFC:

High Performance Computing and Networking Group, Escuela Politécnica Superior, UAM.

Horario (tentativo):

Horario flexible

Beca:

Es posible en función de la valía/interés del candidato

Plazo de solicitud:

Abierto

5.2. *Desarrollo de un sistema de medición, monitorización y gestión de servicios Over-The-Top*

Tutor:

Dr. Jorge E. López de Vergara Méndez

Descripción:

El proyecto consiste en el desarrollo de un sistema para la recogida de datos y monitorización de servicios Over-The-Top, tales como YouTube o similares, así como realizar los cálculos necesarios sobre dichos datos, tanto de calidad de servicio (QoS) (p.e.: ancho de banda consumido, retardo, etc.) como de calidad de experiencia (QoE) (p.e.: MOS-A, MOS-V). Las técnicas a emplear se basarán en la captura pasiva del tráfico y su análisis posterior, estableciendo reglas que traduzcan QoS en QoE. Este proyecto se realizará en el entorno del proyecto europeo NOTTS del Programa Celtic, así como del proyecto nacional PackTrack.

Requisitos imprescindibles:

Interés por las Redes de Comunicaciones y la Programación.

Requisitos adicionales valorables:

Cursar o haber cursado Programación Orientada a Objetos y Sistemas Cliente-Servidor.

Lugar de realización del PFC:

High Performance Computing and Networking Group, Escuela Politécnica Superior, UAM.

Horario (tentativo):

Horario flexible

Beca:

Es posible en función de la valía/interés del candidato

Plazo de solicitud:

Abierto

5.3. *Desarrollo de un sistema de medición, monitorización y gestión de redes virtuales*

Tutor:

Dr. Jorge E. López de Vergara Méndez

Descripción:

El proyecto consiste en el diseño e implementación de escenarios virtuales utilizando herramientas de virtualización de libre distribución que permita la emulación de servicios de redes para la realización de diversas medidas de QoS. Este tema es considerado como una estrategia empresarial para esta década, en razón de que permite emular redes de ordenadores utilizando un único equipo físico, con lo cual se reducen los costes de inversión y se facilita la gestión del escenario virtual. Actualmente existen algunas técnicas de virtualización y varios temas que se pueden investigar e implementar, como es el caso de probar la interoperabilidad de diferentes herramientas en el mismo equipo o en equipos distribuidos, formalizar modelos estandarizados para realizar procedimientos de benchmarking para medir el rendimiento y funcionalidad de redes utilizando herramientas de virtualización o la implementación de un sistema estandarizado que permita gestionar las mismas. Este proyecto se realizará en el entorno del proyecto PASITO, que interconecta los principales grupos nacionales de investigación en el área de Ingeniería Telemática (<http://www.rediris.es/proyectos/pasito/>).

Requisitos imprescindibles:

Interés por las Redes de Comunicaciones, los sistemas operativos Linux y la Programación.

Requisitos adicionales valorables:

Cursar o haber cursado Programación Orientada a Objetos y Sistemas Cliente-Servidor.

Lugar de realización del PFC:

High Performance Computing and Networking Group, Escuela Politécnica Superior, UAM.

Horario (tentativo):

Horario flexible

Beca:

Es posible en función de la valía/interés del candidato

Plazo de solicitud:

Abierto

5.4. *Detección forense de ataques usando trazas de red*

Tutor:

Dr. Jorge E. López de Vergara Méndez

Descripción:

La protección ante ataques es un tema importante para asegurar los servicios de comunicaciones de cualquier infraestructura de red. La comunidad científica ha desarrollado algoritmos que permiten detectar ataques de seguridad en base al tráfico que se genera en la red. Este proyecto final de carrera analizará el estado del arte de algoritmos para detectar patrones de ataques y se elegirá uno que sea relevante. El alumno deberá implementar dicho algoritmo y evaluarlo usando trazas de RedIris dentro del proyecto PackTrack.

Requisitos imprescindibles:

Interés por las matemáticas, las redes y la programación.

Requisitos adicionales valorables:

Capacidad de trabajo y ganas de aprender.

Lugar de realización del PFC:

High Performance Computing and Networking Group, Escuela Politécnica Superior, UAM.

Horario (tentativo):

Horario flexible

Beca:

Es posible en función de la valía/interés del candidato

Plazo de solicitud:

Abierto

5.5. *Análisis de las normas de seguridad para los controles, las comunicaciones y otros equipos críticos de la red de energía*

Tutor:

Dr. Jorge E. López de Vergara Méndez

Descripción:

La inquietud principal que lleva asociada la realización del proyecto que se presenta se debe a la existencia de la necesidad de establecer una estructura organizativa de la seguridad y su aplicación en marcos emergentes como son el de la seguridad cibernética. El objetivo del proyecto es identificar los beneficios de las distintas normas y estándares industriales desde un punto de vista objetivo, e identificar donde estas normas y estándares pueden ser beneficiosos.

En particular, sobre el sistema eléctrico europeo (y español), existe una condición previa para la adopción de las normas de la seguridad que han de aplicarse en muchas de las infraestructuras identificadas como críticas (entre las que se encuentra por supuesto los sistemas de control de las redes eléctricas): la Directiva 2008/114/CE.

Requisitos imprescindibles:

Interés por las redes y la seguridad.

Requisitos adicionales valorables:

Capacidad de trabajo y ganas de aprender.

Lugar de realización del PFC:

High Performance Computing and Networking Group, Escuela Politécnica Superior, UAM.

Horario (tentativo):

Horario flexible

Beca:

No.

Plazo de solicitud:

Hasta una semana después de la publicación de la oferta de PFCs.

5.6. Optimización de aplicaciones y herramientas de análisis de red utilizando virtualización en sistemas HPC multicore.

Tutor:

Francisco Javier Gómez Arribas

Descripción:

El objetivo del proyecto es acelerar el procesamiento de trazas de red cuando se ejecuta una aplicación de análisis en sistemas de computación de altas prestaciones. Se pretende explotar las características de multiproceso existentes actualmente en las arquitecturas de sistemas HPC y la adecuación de la carga de trabajo en función del resultado buscado durante el análisis.

La necesidad de aceleración se debe la ingente cantidad de información que supone analizar trazas capturadas en redes funcionando a 10Gbps. El tiempo para obtener resultados de información filtrada con herramientas tipo tshark crece exponencialmente cuando se especifican filtros exigentes. Afortunadamente, alguna de estas búsquedas pueden ser realizadas en paralelo preprocesando y distribuyendo adecuadamente la carga de trabajo.

Se analizarán prestaciones en diferentes arquitecturas HPC, comparando resultados de la ejecución en arquitecturas multiprocesador multicore con diferentes tecnologías. Adicionalmente, utilizando virtualización se pretende evaluar como adecuar la carga de trabajo para sacar el máximo rendimiento de cada procesador físico del sistema.

Requisitos imprescindibles:

Interés por la programación con capacidad para adaptar y desarrollar programas en Lenguaje C.

Requisitos adicionales valorables:

Conocimientos del sistema operativo Linux y experiencia en otros sistemas operativos y lenguajes de programación

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

Flexible

Beca:

Se valorará

Plazo de solicitud:

Abierto

6. Human Computer Technology Laboratory (HCTLab)

6.1. *Desarrollo de un brazo mecánico articulado electro-neumático.*

Tutor:

Fernando López Colino

Ponente:

Javier Garrido Salas

Descripción:

El uso de brazos articulados está muy extendido en las cadenas de montaje industriales. La necesidad de mover objetos pesados con gran precisión y de manera repetitiva hace que el uso de estos elementos sea imprescindible.

En este trabajo se propone la creación de un brazo antropomórfico. Constará de tres articulaciones (hombro, codo y muñeca) cada una de ellas con distintos grados de libertad. Para el movimiento de dichas articulaciones se contará tanto con motores como con pistones neumáticos. El uso de una u otra tecnología se basará en el tipo de articulación y la carga de peso que interviene.

Para el control de motores y válvulas neumáticas se utilizará un microprocesador de bajo coste. Estos sistemas de bajo consumo permiten un control preciso del sistema, y sencillez de programación.

Requisitos imprescindibles:

Ninguno

Requisitos adicionales valorables:

Ninguno

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

Libre

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

6.2. *Sistemas de control digital basados en μ Procesadores de bajo coste.*

Tutor:

Fernando López Colino

Ponente:

Ángel de Castro Martín

Descripción:

La regulación automática de sistemas complejos es un campo de trabajo que se ha beneficiado de la incorporación de la electrónica digital. El control de sistemas domóticos, convertidores de potencia, sistemas industriales para la fabricación de baterías son algunos ejemplos en los que la regulación digital está implicada.

En este trabajo se propone el desarrollo de un sistema de control digital basado en el uso de un microprocesador de bajo coste. Este dispositivo llevará a cabo la gestión

de los sensores del sistema, el algoritmo de regulación y el control de los actuadores sobre la planta. Superada la fase de desarrollo y pruebas se utilizará el sistema creado en un entorno real para la toma de medidas en un esquema de funcionamiento similar al de las pruebas realizadas.

El sistema desarrollado y su rendimiento se compararán con otras soluciones desarrolladas por el grupo HCTLab basadas en tecnología FPGA.

Requisitos imprescindibles:

Ninguno

Requisitos adicionales valorables:

Ninguno

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

Libre

Beca:

No

Plazo de solicitud:

Abierto

7. Video Processing and Understanding Lab (VPULab)

7.1. Detección de intrusos con cámaras PTZ en movimiento constante.

Tutor:

Jesús Bescós Cano

Ponente:

NA

Descripción:

La técnica básica para detectar objetos en movimiento con una cámara fija o estática se denomina *background subtraction* o extracción de fondo. En esencia consiste en generar primero una *imagen* o modelo del fondo de la escena que se graba (es decir, de la escena vacía), para luego obtener, conforme se van capturando nuevas imágenes, una imagen de diferencias entre cada imagen capturada y el modelo generado. Estas imágenes de diferencias presentarán zonas idealmente nulas (negras) en las partes donde no se haya producido cambio con respecto al modelo del fondo, y zonas no nulas en las partes donde se haya producido cambio, por ejemplo, debido al movimiento de un objeto en la escena.

El campo de visión de una cámara fija es limitado. De hecho, dado que la resolución nativa del dispositivo sensor es fija, aunque la óptica de la cámara se diseñe para ampliar dicho campo, será a costa de reducir el detalle o resolución en las imágenes grabadas. Una posible solución a este problema es colocar varias cámaras con campos de visión parcialmente solapados. Otra, la que se explora en este proyecto, es la utilización de una cámara PTZ (Pan-Tilt-Zoom), es decir, una cámara con la base fija, pero que puede rotar respecto de sus dos otros ejes y modificar su distancia focal. Si la cámara tiene un movimiento constante y predefinido, puede realizar un barrido o exploración de una zona muy amplia de su entorno sin perder resolución, aunque a costa de no poder grabar toda la zona en el mismo instante.

Con este esquema de una cámara PTZ en movimiento, el modelo de fondo necesario para aplicar la técnica de *background subtraction* exige la concatenación o composición de imágenes captadas conforme se modifica el punto de vista, técnica muy similar a la generación de panoramas a partir de varias imágenes tomadas con una cámara que rota. Adicionalmente, la posterior comparación de una imagen con respecto del modelo, para detección de objetos o intrusos en la escena, exige la localización previa de la imagen grabada con respecto al modelo almacenado. El objetivo de este proyecto es analizar la problemática concreta asociada al esquema que se propone y desarrollar los algoritmos necesarios para genera y mantener un modelo de fondo y para detectar intrusión de objetos con respecto al modelo.

Requisitos imprescindibles:

Programación en C, programación en MatLab

Requisitos adicionales valorables:

Programación en C++.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior Lab C-111

Horario (tentativo): A negociar

Beca: Posibilidad de beca en función del compromiso del becario y de los resultados

Plazo de solicitud: Abierto

7.2. Estudio de técnicas y métricas para la agrupación de píxeles en regiones o super-píxeles.

Tutor:

Marcos Escudero Viñolo

Ponente:

Jesús Bescós Cano

Descripción:

Observando este texto, serás capaz de dividirlo en dos clases: –hoja en blanco y texto-, o quizás prefieras dividirlo en párrafos diferenciados o en frases, incluso en palabras o en letras. En el análisis de video sucede algo similar. La unidad básica de análisis es el pixel y, en función de la aplicación, el objetivo puede ser dividir el video en zonas en movimiento o estáticas, diferenciar unos objetos de otros o seguir un objeto particular a lo largo del video.

Generalmente, en el análisis clásico, los píxeles de un video se agrupan en zonas que o bien no se mueven o repiten el mismo movimiento durante todo el video; y zonas cuyo movimiento varía y además son de interés para la aplicación. Estas últimas zonas, comúnmente denominadas *blobs* son la unidad de análisis utilizada para detectar sucesos de alto nivel (detección de personas o sus acciones, interacciones de persona con otras o con los objetos que las rodean...). Saltar del píxel al *blob* es similar a saltar de la letra al párrafo (o incluso a la división hoja en blanco y texto), es decir, existen múltiples niveles de detalle que hemos ignorado. Estos niveles pueden aportar información adicional para tareas posteriores así como corregir fallos cometidos en la agrupación en *blobs*.

En el análisis de video, la región o super-píxel es una agrupación de píxeles resultante de una o varias características comunes a los píxeles agrupados y de una técnica o distancia que rige las normas de agrupación.

El objetivo de este proyecto final de carrera es comparar las diferentes técnicas existentes para la generación de super-píxeles (limitándonos a aquellas para las cuales dispongamos de código) y

ordenar su calidad en función de varios parámetros cuantitativos tales como la estabilidad de los super-píxeles en el tiempo, la representatividad semántica de los super-píxeles obtenidos o las consecuencias de su utilización en etapas posteriores.

Requisitos imprescindibles:

Programación en C, programación en MatLab

Requisitos adicionales valorables:

Programación en C++, manejo de las librerías PCL.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior Lab C-111

Horario (tentativo): A negociar

Beca: Posibilidad de beca en función del compromiso del becario y de los resultados

Plazo de solicitud: Abierto

7.3. Identificación de materiales usando Kinect

Tutor:

Marcos Escudero Viñolo

Ponente:

Jesús Bescós Cano

Descripción:

El objetivo de este proyecto fin de carrera es el de reconocer un subconjunto realista de materiales (metal, cristal, plásticos, cerámicos y orgánicos) en grabaciones realizadas mediante la tecnología Kinect.

La tecnología Kinect ofrece como salida un conjunto de imágenes con información tanto de color como de *profundidad*, en realidad una estimación de la distancia a la cámara a la que se encuentra cada píxel. Para ello la Kinect utiliza un patrón emisor infra-rojo incorporado en el dispositivo y un sensor receptor que localiza la reflexión del patrón emitido en los objetos existentes en su campo de visión. En conjunto, esto suministra una estimación de la profundidad absoluta de cada objeto (y relativa entre objetos) que ha demostrado ser de gran utilidad en tareas clásicas en el ámbito de análisis e interpretación de secuencias de vídeo.

Lamentablemente, la estimación de la información de profundidad tiene sus problemas: el sensor de captación de la Kinect no reacciona bien a materiales con características de reflexión especulares (algunos metales) ni a materiales transparentes como el cristal, devolviendo en estas áreas zonas negras o ‘ciegas’ en la estimación de la distancia. Este proyecto fin de carrera se desarrollará utilizando estos fallos como potenciales descriptores de un sistema de identificación automática de material que, unidos y modelados junto a los descriptores de color y textura existentes, sea capaz de alcanzar altas tasas de acierto en la clasificación de los objetos de un video en los materiales seleccionados.

El trabajo empezará sobre un extractor de objetos ya implementado y un dispositivo Kinect configurado como periférico de ordenador ya disponible en el VPU-Lab.

Requisitos imprescindibles:

Programación en C, programación en MatLab.

Requisitos adicionales valorables:

Programación en C++, manejo de las librerías PCL.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior Lab C-111

Horario (tentativo): A negociar

Beca: Posibilidad de beca en función del compromiso del becario y de los resultados

Plazo de solicitud: Abierto

7.4. Segmentación Fondo-Persona basada en la evolución temporal de mapas de confianza de detección de personas

Tutor:

Álvaro García Martín

Ponente:

José M. Martínez Sánchez

Descripción:

El objetivo de este PFC es el desarrollo de un algoritmo de segmentación de la escena en dos clases de diferente valor semántico, fondo y persona, con el objetivo definir con seguridad aquellas áreas de la escena donde no aparecen personas. Siendo una etapa de pre-procesado de gran utilidad para todo análisis de video que incluya detección de personas. Para ello se propondrá estudiar los mapas de confianza generados por cualquier detector de personas del estado del arte y su evolución en el tiempo.

Requisitos imprescindibles:

Tratamiento digital de señales.

Requisitos adicionales valorables:

Procesamiento de imágenes con Matlab.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior C111

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Posibilidad de beca en función del compromiso del becario y de los resultados.

Plazo de solicitud:

Abierto

7.5. Edición automática y personalizada para sistemas multicámara

Tutor:

José M. Martínez Sánchez

Descripción:

La grabación de eventos para su emisión suele hacerse con múltiples cámaras, siendo necesaria la figura del editor de programa para seleccionar la cámara activa. Actualmente, con el abaratamiento de costes de las cámaras, es posible tener múltiples cámaras también en grabación de eventos a nivel aficionado. Si bien, se puede mantener la idea de editor, la existencia de un sistema automático que ejecute esta labor tiene múltiples ventajas.

El objetivo de este proyecto es desarrollar un sistema de edición automática en sistemas multicámara, esto es, seleccionar la mejor cámara de entre todas las que graban una misma escena desde diversos puntos de vista. La selección automática de la mejor vista vendrá determinada por la cantidad de información relevante, la calidad de la misma, la novedad del punto de vista, etc. Para ello, se elegirán diversas características a extraer de las imágenes generadas por cada cámara para posteriormente tomar la decisión de la vista más relevante.

Se partirá de un prototipo existente en el VPULab, pudiéndose ver una selección de resultados en

<http://www-vpu.eps.uam.es/publications/AutomaticViewSelectionInMulticameraSystems/>

Requisitos imprescindibles:

Tratamiento digital de señales. Programación en C/C++.

Requisitos adicionales valorables:

Programación en Matlab. Tratamiento Digital de Imágenes. Programación de GUIs.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior, C-111

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Posibilidad de beca en función del compromiso del becario y de los resultados

Plazo de solicitud:

Abierto

7.6. Análisis de actividad en vídeos deportivos multicámara

Tutor:

José M. Martínez Sánchez

Descripción:

El procesamiento de videos deportivos es un tema interesante para la investigación ya que las reglas de juego claramente definidas proporcionan un amplio abanico de posibilidades para el análisis. Algunas de las principales aplicaciones del procesado de video deportivo son: generación de resúmenes, análisis de tácticas y rendimiento, reconstrucciones 3D de jugadas, video para pequeños dispositivos (como teléfonos móviles), ayuda a árbitros, etc.

Desde una perspectiva de ocio, los videos deportivos constituyen un porcentaje importante en el total de las emisiones de la televisión pública y comercial. Una gran cantidad de trabajo ya se ha llevado a cabo en el análisis de contenido de videos deportivos, y el trabajo en la mejora y enriquecimiento de los deportes de vídeo está creciendo rápidamente debido a la gran demanda de los usuarios.

Desde una perspectiva profesional, el análisis de vídeos deportivos, especialmente en juegos de balón (fútbol, tenis, baloncesto...) es especialmente útil para analizar y mejorar las tácticas y rendimiento de los equipos.

La motivación principal de este proyecto es la realización de un sistema que a partir de vídeos deportivos multicámara sin editar sea capaz de realizar generar un informe de la actividad de los jugadores: distancia recorrida, velocidad media, zona de influencia, etc.

El objetivo principal de este PFC es crear un sistema que, tras aplicarle una configuración previa permita detectar y seguir a cada jugador por el campo. Una vez obtenido este sistema básico, se estudiarán y desarrollarán funcionalidades adicionales relacionadas con rendimientos, estadísticas y distintos tipos de representación. Adicionalmente al análisis se crearán los GUIs necesarios para la aplicación.

Se partirá de un prototipo existente en el VPULab, pudiéndose ver una selección de resultados en

<http://www-vpu.eps.uam.es/publications/DetectionAndTrackingInMulticameraSportsVideo/>

Requisitos imprescindibles:

Tratamiento digital de señales. Programación en C/C++.

Requisitos adicionales valorables:

Programación en Matlab. Tratamiento Digital de Imágenes. Programación de GUIs.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior, C-111

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Posibilidad de beca en función del compromiso del becario y de los resultados

Plazo de solicitud:

Abierto

7.7. Aplicación de life-logging para la ayuda en enfermedades de demencia

Tutor:

José M. Martínez Sánchez

Descripción:

Las técnicas de life-logging consisten en grabar la actividad diaria de un sujeto para posteriormente procesar estas secuencias de cara a obtener un informe visual de la actividad diaria. Estos informes pueden tener multitud de usos, entre ellos el apoyo a enfermos de demencia en diversos estadios de la enfermedad así como la ayuda al diagnóstico para los médicos.

El objetivo de este proyecto es, tras un estudio exhaustivo del estado del arte, diseñar y desarrollar un prototipo que permita segmentar el vídeo en unidades coherentes de cara a una clasificación de eventos, actividades, localización de lugares y personas, ... de forma que posteriormente se pueda acceder al vídeo de cara a recordar al enfermo lo hecho durante el día, permitir al médico ver la actividad y respuesta del enfermo, ayudar al enfermo a realizar actividades de refuerzo positivo, etc.

Requisitos imprescindibles:

Tratamiento digital de señales. Programación en C/C++.

Requisitos adicionales valorables:

Programación en Matlab. Tratamiento Digital de Imágenes.
Programación de GUIs.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior, C-111

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Posibilidad de beca en función del compromiso del becario y de los resultados

Plazo de solicitud:

Abierto

7.8. Detección de caídas para vídeo-monitorización en entornos domésticos

Tutor:

José M. Martínez Sánchez

Descripción:

Las caídas son uno de los mayores riesgos para la población de la tercera edad y constituye una gran traba para su vida independiente. Debido a que la población de tercera edad es cada vez mayor, la detección de caídas en entorno doméstico es una aplicación que crece en importancia.

El objetivo de este proyecto es, tras un estudio exhaustivo del estado del arte, diseñar y desarrollar un prototipo que permita la detección de caídas en entorno doméstico. Tras prueba de diversos algoritmos, se procederá a la implementación e integración del que resulte más fiable o una combinación de ellos. Para la evaluación se hará uso de secuencias estándares y se evaluará la grabación de nuevas secuencias en entornos reales.

Requisitos imprescindibles:

Tratamiento digital de señales. Programación en Matlab.

Requisitos adicionales valorables:

Programación en C/C++. Tratamiento Digital de Imágenes.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior, C-111

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Posibilidad de beca en función del compromiso del becario y de los resultados

Plazo de solicitud:

Abierto

7.1. Preservación de la privacidad de personas en vídeo-seguridad

Tutor:

José M. Martínez Sánchez

Descripción:

La gran importancia y extensión que han cobrado en los últimos años de los sistemas de vídeo-seguridad hace necesaria, adicionalmente, la creación de técnicas que, logando mantener los objetivos de seguridad y vigilancia, permitan preservar la privacidad de las personas que son grabadas por la multitud de cámaras desplegadas.

El objetivo de este proyecto es, tras un estudio exhaustivo del estado del arte, diseñar y desarrollar un prototipo que permita filtrar a las personas en secuencias de vídeo-seguridad de cara a mantener su privacidad a la vez que se mantenga suficiente información como para hacer a los objetos filtrados reconocibles como personas e incluso lograr su identificación en caso de necesidad (análisis forense de las grabaciones). Se trata de mantener un equilibrio entre privacidad y resultados de los algoritmos de vídeo-seguridad. Para la evaluación del sistema se hará uso de secuencias estándares y se evaluará la grabación de nuevas secuencias en entornos reales.

Requisitos imprescindibles:

Tratamiento digital de señales. Programación en Matlab.

Requisitos adicionales valorables:

Programación en C/C++. Tratamiento Digital de Imágenes.

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior, C-111

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Posibilidad de beca en función del compromiso del becario y de los resultados

Plazo de solicitud:

Abierto

7.2. Detección de elementos de interés en escenas captadas por un sensor RGB+D de bajo coste

Tutor:

Luis Salgado Álvarez de Sotomayor

Ponente (si procede – es necesario siempre que el profesor no sea profesor permanente de la EPS):

Descripción:

La aparición de Kinect en el mercado de los videojuegos introdujo nuevos modelos de interacción que han revolucionado el mercado del entretenimiento. Estos sensores de bajo coste no sólo captan información de vídeo en color de la escena (RGB), sino también información de profundidad (D) que indica, para cada punto, la distancia a la que se encuentra del sensor. La disponibilidad en tiempo real de este tipo de información permite multitud de nuevas aplicaciones, abriendo nuevas líneas de investigación en el campo de la visión artificial y la robótica.

En este proyecto fin de carrera se propone emplear la información RGB+D obtenida a partir de un sensor Kinect para detectar elementos que puedan ser de interés en una escena. El trabajo se centrará en la detección de superficies planas relevantes presentes en la escena (mesas, paredes, suelo...), comparando diferentes estrategias que puedan considerar una segmentación previa de la escena. Posteriormente, se investigará la

utilización de estrategias de agrupación de puntos en la imagen cuya estructura en 3D pueda aproximarse por algunas formas geométricas sencillas (p. ej. elipsoides).

Para ello se partirá del estudio de librerías de gestión y manejo del sensor, y librerías que realizan una primera aproximación a la resolución de los problemas planteados. Se realizará un estudio del arte en las técnicas más relevantes y se implementarán aquellas que se consideren más relevantes.

Requisitos imprescindibles:

Programación en C, C++, interés por el análisis de información visual.

Requisitos adicionales valorables:

Programación en MatLab.

Lugar de realización del PFC:

Lab C-111, Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

En función de los resultados

Plazo de solicitud:

Abierto

7.3. Seguimiento de objetos empleando información de profundidad y color

Tutor:

Luis Salgado Álvarez de Sotomayor

Ponente (si procede – es necesario siempre que el profesor no sea profesor permanente de la EPS):

Descripción:

La aparición de Kinect en el mercado de los videojuegos introdujo nuevos modelos de interacción que han revolucionado el mercado del entretenimiento. Estos sensores de bajo coste no sólo captan información de vídeo en color de la escena (RGB), sino también información de profundidad (D) que indica, para cada punto, la distancia a la que se encuentra del sensor. La disponibilidad en tiempo real de este tipo de información permite multitud de nuevas aplicaciones, abriendo nuevas líneas de investigación en el campo de la visión artificial y la robótica.

En este proyecto fin de carrera se propone emplear la información RGB+D obtenida a partir de un sensor Kinect para seguir un objeto que se mueve en la escena como, por ejemplo una mano. El seguimiento consiste en ser capaz de determinar en cada imagen la posición más probable del elemento seguido, objeto que se caracterizará mediante su información de color. Posteriormente, se introducirá la información de profundidad en el seguimiento, con lo que el seguimiento se podrá realizar en 3D.

Se partirá de un estado del arte en técnicas básicas de seguimiento de objetos basadas fundamentalmente en su color. Se implementará alguna estrategia sencilla y posteriormente se trabajará introduciendo su información de profundidad. Se evaluará

integrar también funciones ya existentes de detección y seguimiento de elementos concretos (humanoides, manos) que utilizan la información dada por el sensor Kinect.

Requisitos imprescindibles:

Programación en C, C++, interés por el análisis de información visual.

Requisitos adicionales valorables:

Programación en MatLab.

Lugar de realización del PFC:

Lab C-111, Escuela Politécnica Superior

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

En función de los resultados

Plazo de solicitud:

Abierto

7.4. Estimación de fiabilidad del seguimiento de objetos en video (tracking)

Tutor:

Juan Carlos San Miguel Avedillo

Ponente:

José María Martínez Sánchez

Descripción:

El seguimiento de objetos en vídeo es una etapa donde existen múltiples problemas debido a iluminación variable, cambios de pose, oclusiones y partes de la imagen similares al objeto seguido. Para evaluar la robustez del algoritmo, la solución clásica se basa en comparar sus resultados frente a anotaciones manuales de la posición del objeto a seguir. Esta evaluación es muy limitada pues la anotación es una tarea tediosa sujeta a errores humanos. Por lo tanto, el número de anotaciones generado es bajo y las conclusiones que se pueden extraer de la evaluación realizada no son claras. Recientemente, se ha propuesto la estimación de fiabilidad como tarea equivalente a la evaluación, que persigue estudiar la estabilidad temporal de ciertos estadísticos calculados a partir de los datos del seguimiento (e.g., porcentaje de variación del tamaño del objeto seguido a lo largo del tiempo).

El objetivo de este proyecto es el diseño, implementación y evaluación de técnicas de estimación de fiabilidad de algoritmos de seguimiento de objetos. Primeramente se realizará un planteamiento del problema a resolver analizando las técnicas existentes. Posteriormente, se implementarán las más relevantes y compararán con el prototipo del VPULab (<http://www-vpu.eps.uam.es/publications/TrackQuality/>) utilizando conjuntos de secuencias disponibles en la web tales como <http://www-vpu.eps.uam.es/DS/SOVTds/>. Además se hará especial hincapié en la estimación de fiabilidad sobre distintas técnicas de seguimiento disponibles en el VPULab.

Requisitos imprescindibles:

Matlab

Requisitos adicionales valorables:

Tratamiento Digital de Imágenes, C++

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior, C-111

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Posibilidad de beca en función del compromiso del becario y de los resultados

Plazo de solicitud:

Abierto

7.5. Detección de sombras en secuencias de video-seguridad

Tutor:

Juan Carlos San Miguel Avedillo

Ponente:

José María Martínez Sánchez

Descripción:

El análisis de sombras en video es una de las principales etapas de análisis para la extracción de objetos (personas, coches,...) con especial interés en el ámbito de video-seguridad. En este ámbito, una sombra es un efecto producido cuando objeto se interpone entre una fuente de luz y se traduce en el oscurecimiento de la parte de la imagen correspondiente a la zona sombreada. Aunque existen multitud de técnicas, esta tarea se considera no resuelta debido a la gran variabilidad del tipo de sombras que se pueden obtener en escenas de video-seguridad.

El objetivo de este proyecto es el diseño, implementación y evaluación de algoritmos de detección de sombras en vídeo-seguridad. Partiendo del prototipo del VPU-Lab (<http://www-vpu.eps.uam.es/publications/ICIP09ShadowDetection/>), se realizarán mejoras tratando de explotar características tales como regiones (las sombras forman regiones de píxeles conectados) o coherencia temporal (las sombras generadas por objetos siempre se mueven con éstos). Finalmente, se realizará una evaluación utilizando datos disponibles en la web (<http://arma.sourceforge.net/shadows/>)

Requisitos imprescindibles:

Programación C, Matlab

Requisitos adicionales valorables:

Programación C++, Tratamiento Digital de Imágenes

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior, C-111

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Posibilidad de beca en función del compromiso del becario y de los resultados

Plazo de solicitud:

Abierto

7.6. Reconocimiento de actividades utilizando información de color y profundidad

Tutor:

Juan Carlos San Miguel Avedillo

Ponente:

José María Martínez Sánchez

Descripción:

En los últimos años la detección de actividades realizadas por personas se ha convertido en un área de gran interés debido a sus múltiples aplicaciones en video-vigilancia, anotación automática de video e interfaces persona-ordenador. Tradicionalmente, la mayoría de las propuestas existentes se ha centrado en el uso de información de color obtenido resultados con una precisión intermedia. Recientemente, el abaratamiento de sensores como la Kinect permite el uso de información de profundidad en este tipo de sistemas de reconocimiento de actividades, donde los resultados iniciales son prometedores en escenarios interiores (<http://pr.cs.cornell.edu/humanactivities>).

El objetivo de este proyecto es el diseño, implementación y evaluación de algoritmos de reconocimiento de actividades utilizando información de color y profundidad. Primeramente se realizará un estudio sobre las técnicas más recientes y se seleccionarán las más relevantes para su implementación. Posteriormente, se definirán los eventos de interés y se generarán secuencias de vídeo utilizando el equipamiento disponible en el VPULab (y en la web tales como <http://liris.cnrs.fr/harl2012/>) para la evaluación de las mejoras alcanzadas.

Requisitos imprescindibles:

Programación C, Matlab

Requisitos adicionales valorables:

Programación C++, Tratamiento Digital de Imágenes

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior, C-111

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Posibilidad de beca en función del compromiso del becario y de los resultados

Plazo de solicitud:

Abierto

7.7. Seguimiento de personas en video basado en detección

Tutor:

Juan Carlos San Miguel Avedillo

Ponente:

José María Martínez Sánchez

Descripción:

El seguimiento de personas en secuencias de video es una etapa de análisis de gran interés en numerosas tareas de visión por computador como interfaces hombre-máquina, video-vigilancia, o reconocimiento de acciones. Comúnmente, esta etapa viene precedida por una detección genérica de los objetos de interés (aquellos en movimiento que no pertenecen al fondo de la escena) que indica las regiones de la imagen a seguir. En el caso de personas, recientemente se ha propuesto el uso de detectores específicos de personas cuyos resultados son utilizados como las regiones para realizar el seguimiento de personas. Estas últimas aproximaciones han demostrado gran efectividad en entornos reales con diversos problemas y gran densidad de personas.

En este proyecto, se propone diseñar e implementar un sistema de seguimiento de personas en video mediante el uso de técnicas de detección de personas. Para ello, se partirá de los trabajos más relevantes de la literatura (<http://www.d2.mpi-inf.mpg.de/node/382> y <http://www.vision.ee.ethz.ch/~bremicha/tracking/>) analizando

sus características. Posteriormente, se diseñará un sistema utilizando las herramientas disponibles en el VPU-Lab para detección y seguimiento de personas. Por último, se creará un conjunto de datos de prueba con distintos niveles de dificultad (utilizando material existente siempre que sea posible) y se evaluará el sistema implementado.

Requisitos imprescindibles:

Programación C, Matlab

Requisitos adicionales valorables:

Programación C++, Tratamiento Digital de Imágenes

Lugar de realización del PFC:

Escuela Politécnica Superior, C-111

Horario (tentativo):

A negociar

Beca:

Posibilidad de beca en función del compromiso del becario y de los resultados

Plazo de solicitud:

Abierto