

**Oferta de Proyectos Fin de Carrera**  
**Ingeniería de Telecomunicación – Escuela Politécnica Superior**  
**Universidad Autónoma de Madrid**  
**Febrero 2011**

**INDICE**

1.	Grupo de Aprendizaje Automático (GAA) .....	1
1.1.	Estudio de Video EEG.....	1
2.	Grupo de Herramientas Interactivas Avanzadas (GHIA).....	2
2.1.	Accesibilidad en Comunicaciones.....	2
2.2.	Interfaces de interacción mediante dispositivos móviles .....	3
2.3.	Sistema de compresión lectora para personas con necesidades especiales .....	4
2.4.	Herramienta para el diseño altamente interactivo de aplicaciones web .....	4
2.5.	Buscador de ficheros de pornografía infantil a través de redes Peer2Peer.....	5
3.	Grupo de Neurocomputación Biológica (GNB).....	6
3.1.	Integración de una nariz electrónica ultra-portátil en un robot modular para el control de su movimiento a través de los odorantes recibidos. ....	6
3.2.	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.....	7
3.3.	Estudio y análisis de adquisición de imágenes con tecnología de tiempo real a través de tarjetas DV aplicado a imágenes biomédicas. ....	8
3.4.	Diseño, desarrollo e implementación del protocolo de comunicaciones entre una nariz electrónica y un computador.....	9
3.5.	Detección automática con narices electrónicas de humanos en hábitáculos de la NASA que simulan las condiciones de vida en la superficie de Marte. ....	10
3.6.	Diseño y desarrollo de una aplicación Android para el uso de identidades digitales en la plataforma Moodle. ....	11
3.7.	Adaptación de una nariz artificial para el estudio del Alzheimer en una máquina de resonancia magnética .....	12
3.8.	Diseño de interfaces cerebro-máquina controlados mediante registros de EEG	13
3.9.	Diseño de interfaces hombre-máquina controlados por señalización-biológica	13
3.10.	Configuración dinámica de aplicaciones mediante gestos pupilares utilizando la tecnología de gaze-tracking .....	14
3.11.	Desarrollo de protocolos de estimulación dependiente de actividad en electrofisiología e imagen neuronal.....	14
3.12.	Título: Clasificación de imágenes faciales mediante puntos característicos.	15
3.13.	Título: Desarrollo de un sistema de análisis de perfusión y tractografía en imágenes de resonancia magnética de cerebro. ....	16
3.14.	Título: Seguimiento automático de objetos en sistemas con múltiples cámaras.	17
3.15.	Título: Detección de objetos en secuencias de video mediante la identificación de puntos característicos.....	18
3.16.	Título: Detección de vehículos mal estacionados en secuencias de video.	19
4.	Grupo de Reconocimiento Biométrico (ATVS).....	20

4.1.	Evaluación de evidencias forenses utilizando técnicas de reconocimiento de patrones.....	20
4.2.	Segmentación de audio y de locutores para recuperación de información multimedia y su aplicación a vídeos de información turística.....	21
4.3.	Detección de términos orales para recuperación de información multimedia y su aplicación a vídeos de información turística.....	21
4.4.	Codificación de audio para sonidos cardiacos y respiratorios adquiridos con estetoscopio digital .....	22
4.5.	Reconocimiento Facial Multiespectral .....	22
4.6.	Reconocimiento Biométrico Fuera del Espectro Visible .....	23
4.7.	Reconocimiento Biométrico Basado en Imágenes adquiridas en la banda de Ondas Milimétricas (MMW).....	24
4.8.	Reconocimiento Biométrico Basado en Imágenes de Huellas Palmares .....	25
4.9.	Desarrollo de Técnicas de Fusión Multibiométrica en Sistemas de Reconocimiento Biométrico de Personas por la Forma de Andar.....	26
5.	Grupo de Sistemas de Radiocomunicaciones (GSRCO).....	26
5.1.	Diseño de un array lineal de parches sobre guía de de sustrato integrado para banda Ku.....	26
5.2.	Puesta en marcha de la cámara anecoica de la Escuela Politécnica Superior (UAM).....	28
5.3.	Diseño de nuevas antenas Ultra Wide Band con filtros notch integrados.....	29
5.4.	Femtoceldas de UMTS .....	30
5.5.	Diseño de estructuras de microondas de doble polarización.....	30
5.6.	Algoritmos de análisis y diseño de dispositivos de microondas .....	31
5.7.	Modelos de análisis y diseño de dispositivos en guía integrada en sustrato para banda Ku.....	32
5.8.	Comparación de dispositivos fabricados en guía de onda integrada en sustrato y metálica.....	32
6.	Grupo de Tratamiento de Señales Biomédicas (GTSB).....	33
6.1.	Reconstrucción tridimensional de Virus.....	33
6.2.	Análisis de diferentes medidas de resolución en datos tridimensionales .....	33
7.	Human Computer Technology Laboratory (HCTLab).....	34
7.1.	Control digital en lazo cerrado de convertidor alterna/continua .....	34
7.2.	Sistema de Posicionamiento 3D basado en emisores de infrarrojos y sensores PSD	35
7.3.	Robots Colaborativos .....	36
7.4.	Análisis de señales neuro-musculares para el reconocimiento del lenguaje durante su generación.....	37
7.5.	Sistemas de Reconocimiento Automático de Habla de Gran Vocabulario en Tiempo Real en Español.....	37
7.6.	Búsqueda de información en contenidos de audio a partir de grabaciones de audio (query-by-example) .....	38
8.	High Performance Computing and Networking group (HPCN) .....	39
8.1.	Especificación de una Ontología de Medidas para Internet .....	39
8.2.	Desarrollo de un sistema de medición, monitorización y gestión de redes IPTV	40
8.3.	Diseño e implementación de escenarios de red utilizando herramientas de virtualización.....	41
8.4.	Detección forense de ataques usando trazas de red.....	42
8.5.	Descubrimiento de anomalías en redes de alta velocidad .....	43

8.6.	Detección y caracterización de tráfico de redes sociales.....	44
8.7.	Evaluación de la influencia del muestreo y de la pérdida de paquetes sobre la detección de tráfico Skype.....	45
8.8.	Analizando la accesibilidad de recursos en aplicaciones de almacenamiento web	46
8.9.	Evaluación de prestaciones de un conmutador OpenFlow.....	48
8.10.	Evaluación de prestaciones de un conmutador MPLS usando NetFPGA..	49
8.11.	Creación de registros Netflow usando la plataforma NetFPGA.....	50
8.12.	Monitorización de paquetes con alta precisión usando la plataforma NetFPGA .....	51
8.13.	Análisis y desarrollo de un sistema de medida de calidad de servicio en entornos móviles.....	52
8.14.	Impacto de la incertidumbre en el protocolo Path Computation Element..	53
9.	Information Retrieval Group (IRG).....	54
9.1.	Sistemas de recomendación de dominio cruzado .....	54
10.	Video Processing and Understanding Lab (VPULab).....	55
10.1.	Mejora en la detección de regiones estáticas en secuencias de vídeo-seguridad.....	55
10.2.	Estudio comparativo acerca del uso de tecnología láser en diferentes aplicaciones de vídeo-seguridad.....	55
10.3.	Análisis de trayectorias anómalas en secuencias de video seguridad. ....	56
10.4.	Análisis de trayectorias entre cámaras en sistemas de video-seguridad.....	57
10.5.	Caracterización de regiones de interés y estudio comparativo. (Maximización de inter-diferencias, minimización de intra-variación).....	57
10.6.	Aplicación de la Transformada Wavelet Estacionaria al Seguimiento de Objetos en Secuencias de Vídeo.....	58
10.7.	Evaluación comparativa de algoritmos de detección de personas en análisis de video	59
10.8.	Reconocimiento de actividades en video basado en la evolución temporal de descriptores de forma.....	59
10.9.	Generación de resúmenes a partir de múltiples vídeos.....	60
10.10.	Detección de "copias" de vídeos .....	60
10.11.	Detección de contexto en vídeos .....	61
10.12.	Sistemas automáticos de Reconocimiento de Lengua de Signos: Estado del Arte e Implementación de plataforma de Aprendizaje.....	61
10.13.	Análisis de interacciones y actividades en entornos controlados.....	62
10.14.	Auto-evaluación de algoritmos de seguimiento de objetos (tracking) .....	63
10.15.	Combinación de algoritmos de seguimiento de objetos (tracking) basada en auto-evaluación.....	63
10.16.	Estudio comparativo de algoritmos de segmentación basada en movimiento en presencia de fondos dinámicos .....	64

La información de los proyectos se puede consultar en

<http://www.ii.uam.es/~jms/pfsteleco>

# 1. Grupo de Aprendizaje Automático (GAA)

## 1.1. Estudio de Video EEG

**Tutor:**

Kostadin Koroutchev

**Descripción:**

En este trabajo fin de carrera se estudian señales biomédicas reales de pacientes de neurología. El EEG-Video consiste en registro simultáneo de electroencefalograma (EEG) y video con objetivo de observación preoperatoria de pacientes con epilepsia y también de observaciones de alternaciones de sueño. Se registran el EEG (Electroencefalograma), ECG (Electrocardiograma) y otras señales biomédicas.

La señal EEG se caracteriza con múltiples canales, muchos artefactos, debidos a factores físicos y procesos electrofisiológicos, y mucha complejidad. Justo la complejidad de la señal y la falta de una interpretación única de estos señales supone el principal reto en el problema de interpretación de EEG.

En general actualmente el EEG se analiza de manera manual.

El trabajo consiste en :

- 1) Programación de métodos lineales y no lineales para proceso de EEG video. Se da especial atención a algoritmos factibles en tiempo real. Al final del trabajo el estudiante manejará métodos no lineales basados a la teoría de caos y de la teoría multiespectral.
- 2) Desarrollo de una plataforma que permite añadir fácilmente métodos de procesamiento de estas señales.
- 3) Utilización de estos métodos para detección de crisis epiléptica motora generalizada (en este caso el paciente hace movimientos periódicos e importantes).

**Requisitos imprescindibles:**

Notas de las asignaturas de Estadística y de Proceso de señales mayores de 6.

Firma de declaración de confidencialidad,  
relativa a los datos personales en el hospital,  
necesaria para el manejo de estos datos.

Entrevista con el tutor del PFC.

**Requisitos adicionales valorables:**

Afinidad a biología / medicina.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **2. Grupo de Herramientas Interactivas Avanzadas (GHIA)**

### **2.1. *Diseño y desarrollo de entornos domóticos basado en muebles inteligentes.***

**Tutor:**

Manuel García-Herranz

**Ponente:**

Xavier Alamán

**Descripción:**

La domótica actualmente disponible en el mercado es heredera directa de los sistemas de control industrial. Por ello, entiende las aplicaciones domóticas como una versión en miniatura de su padre, centrándose en consumos de energía, control centralizado o redirección de medios, heredando a su vez la necesidad de una infraestructura de instalación costosa. Así, esta rama de la tecnología ha sido capaz de adaptarse en exclusiva a grandes entornos como hospitales u hoteles o al sector de la vivienda de lujo. En este proyecto se pretende desarrollar redes domóticas basándose en el mueble como nodo básico (integración de sensores, actuadores...) con el que desarrollar redes domóticas flexibles y económicas. redefiniendo las aplicaciones domóticas para integrar la web, superficies multicontacto y dispositivos móviles como parte fundamental de la vida doméstica.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación en Java y C

**Requisitos adicionales valorables:**

Programación en Android

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

Quizás

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### **2.2. Accesibilidad en Comunicaciones**

**Tutor:**

José Antonio Macías Iglesias

**Descripción:**

Qué duda cabe que actualmente nos encontramos en la era de las comunicaciones. Muchos de los avances producidos en la industria de la informática y las telecomunicaciones han revolucionado la forma en la que los usuarios y empresas desarrollan su trabajo hoy en día.

No obstante, no todos los avances producidos pueden ser aprovechados por igual por todo tipo de usuarios. A ciertos usuarios, con discapacidad funcional, visual, o psíquica, no se les permite sacar todo el partido necesario en el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación. A pesar de que las nuevas leyes sobre accesibilidad vigentes exigen, en cierta forma, que las tecnologías estén al alcance de todo tipo de usuarios, esto, todavía, no es una realidad, y cientos de miles de usuarios

discapacitados, o con sus capacidades mermadas, se encuentran ante el problema de una barrera o brecha digital que les imposibilita comunicarse o llevar a cabo su trabajo cotidiano como el resto de personas. Por otro lado, este fenómeno no afecta sólo a personas con discapacidad congénita. No somos conscientes de que el grado de minusvalía de un usuario puede cambiar por accidente o según avanza su edad. Por ejemplo, según avanza su edad, la capacidad cognitiva de un usuario puede verse mermada considerablemente hasta más de la mitad.

El cometido de esta propuesta de proyecto es indagar sobre las bases de un diseño para todos, es decir, que permita a distintos usuarios, independientemente de su grado de disfuncionalidad, grado de visión o capacidad cognitiva, hacer uso de las nuevas tecnologías de la comunicación. No obstante, y aunque el objetivo puede sonar un tanto ambicioso, este proyecto tratará de focalizarse en elementos cotidianos que permitan la comunicación entre personas. Por ejemplo, dispositivos móviles como PDAs, Teléfonos Móviles, IPod/IPhones, etc., estudiando qué posibilidades existen, y aportando alguna solución, para un diseño más accesible desde el punto de vista de la interfaz de usuario.

**Requisitos imprescindibles:**

Conocimientos de Programación (Java), HTML, .NET u otras tecnologías que permitan la programación de prototipos de interfaces de usuarios para dispositivos móviles.

**Requisitos adicionales valorables:**

Telefonía y transmisión móvil, Lenguajes de marcado (XML, XHTML) y de creación de interfaces para dispositivos móviles (Windows Mobile y MacOS).

**Lugar de realización del PFC:**

Sin sitio específico

**Horario (tentativo):**

Flexible

**Beca:**

NO

**Plazo de solicitud:**

### ***2.3. Interfaces de interacción mediante dispositivos móviles***

**Tutor:**

Dirk Schnelle-Walka

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

Germán Montoro

**Descripción:**

VoiceXML es un lenguaje de etiquetado basado en XML para la descripción de aplicaciones de interacción oral. El Dr. Dirk Schnelle-Walka, de la Technische Universität Darmstadt (Alemania), ha desarrollado JVoiceXML, un intérprete de este lenguaje basado en Java. El objetivo de este PFC es integrar este intérprete con la plataforma abierta de Google para dispositivos móviles Android. De esta forma se

incorporará a los dispositivos basados en Android la posibilidad de establecer interacción oral.

**Requisitos imprescindibles:**

Conocimientos de programación orientada a objetos. Fluidez en inglés y/o alemán.

**Requisitos adicionales valorables:**

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **2.4. Sistema de compresión lectora para personas con necesidades especiales**

**Tutor:**

Germán Montoro

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

**Descripción:**

En este proyecto se propone crear un sistema que ayude a jóvenes con síndrome de Down a mejorar sus capacidades lectoras. Para ello se parte de unas especificaciones realizadas por especialistas en la materia y se implementaría una serie de pruebas de apoyo de evaluación. El trabajo se realizaría utilizando Fling ([amilab.ii.uam.es/fling](http://amilab.ii.uam.es/fling)), un *framework* de desarrollo *multitouch* basado en Flash.

**Requisitos imprescindibles:**

Conocimientos de programación en algún lenguaje de alto nivel (Java, C++, etc.)

**Requisitos adicionales valorables:**

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **2.5. Herramienta para el diseño altamente interactivo de aplicaciones web**

**Tutor:**

Roberto Moriyón Salomon

**Descripción:**

.El proyecto que se propone está destinado al estudio de las posibilidades que ofrecen las tecnologías actuales para la construcción de aplicaciones web (Web 2.0, Ajax, Frameworks de aplicaciones Web) en la construcción de herramientas que permitan el diseño de forma interactiva en un contexto WYSIWYG de aplicaciones web y la reutilización de diseños previos en la construcción de nuevas aplicaciones. Más concretamente, se estudiará la forma en que las tecnologías citadas permiten mejorar herramientas disponibles actualmente como Word Press, Joomla y Drupal desde el punto de vista de la interactividad del proceso de diseño.

Tras un estudio del estado del arte, se desarrollará una propuesta concreta y se analizará la posibilidad de implementar un prototipo de herramienta con una funcionalidad limitada pero representativa que la valide.

**Requisitos imprescindibles:**

Java, bases de datos

**Requisitos adicionales valorables:**

Javascript, Ajax

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **2.6. *Buscador de ficheros de pornografía infantil a través de redes Peer2Peer***

**Tutor:**

Alvaro Ortigosa

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

**Descripción:**

Este trabajo se desarrollará en colaboración con la Unidad Técnica Policía Judicial de la Guardia Civil. El objetivo es la creación de herramientas informáticas que asistan en el trabajo de buscar ficheros específicos, previamente catalogados como pornografía infantil, a través de las redes Peer2peer. En concreto, se diseñarán e implementarán herramientas para buscar en las redes más populares (como por ejemplo eD2K, Kad, ARES y Bittorent) usuarios que estén compartiendo determinados ficheros. Los ficheros a buscar serán extraídos de una base de datos administrada por la propia Guardia Civil. La parte de diseño incluirá el análisis de alternativas existentes para la identificación de ficheros, tales como firmas digitales basadas en *hash*. También deberán estudiarse las posibilidades de reutilizar bibliotecas de software existentes, ponderando ventajas y desventajas.

Finalmente, se implementarán una o más herramientas capaces de buscar ficheros en las redes más populares, llevando estadísticas que permitan identificar los casos más relevantes.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación C y Java

**Requisitos adicionales valorables:**

Programación Python

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### 3. Grupo de Neurocomputación Biológica (GNB)

#### 3.1. *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.learobotics.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.learobotics.com>), para posteriormente adherir la nariz ultra-portátil.
- 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 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.

**3.2. *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.

### ***3.3. 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.

### ***3.4. Diseño, desarrollo e implementación del protocolo de comunicaciones entre una nariz electrónica y un computador.***

**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. Este es el motivo principal del proyecto que se propone. Concretamente 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 permitiría una mayor versatilidad y funcionalidad de la nariz artificial.

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.

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.

**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.

### ***3.5. 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 compararlo 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 programación y análisis de señal.

#### **Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior.

#### **Horario (tentativo):**

A negociar

#### **Beca:**

Es posible.

#### **Plazo de solicitud:**

Abierto.

### ***3.6. Diseño y desarrollo de una aplicación Android para el uso de identidades digitales en la plataforma Moodle.***

#### **Tutor:**

Francisco de Borja Rodríguez Ortiz

**Descripción:**

En el marco de los proyectos de Innovación Docente de la UAM del año 2010, se ha adaptado la plataforma de e-learning 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 de e-learning a las últimas tecnologías, se propone diseñar y desarrollar una aplicación para el Sistema Operativo Android (o extender aplicaciones existentes de Moodle para Android), que permita hacer uso, desde un teléfono móvil con dicha plataforma, de las identidades digitales distribuidas por la PKI instaurada.

Hitos resumidos del proyecto:

- Estudio inicial de las diferentes aplicaciones de Moodle disponibles en el SO Android (MOMO [1], Moodbile [2], Mbot [3], etc).
- Adaptación de la(s) aplicación(es) elegida(s), o desarrollo de una aplicación propia, para el uso de identidades digitales en Moodle 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.

**Referencias:**

[1] <http://www.mobileclassroom.at/momo18>

[2] <http://www.moodbile.org/>

[3] <http://www.moodlenews.com/tag/mbot/>

**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:**

### ***3.7. 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

### ***3.8. Diseño de interfaces cerebro-máquina controlados mediante registros de EEG***

**Tutor:**

Pablo Varona Martínez

**Descripción:**

El uso de observadores dinámicos en tiempo real permite diseñar nuevas tecnologías de interfaces cerebro máquina controlados por registros de electroencefalografía (EEG) en tiempo real. El objetivo de este proyecto es la utilización de esta nueva tecnología para el diseño de interfaces de aplicación médica, prostética o de ocio.

**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

### ***3.9. 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 protésica.

**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

### ***3.10. Configuración dinámica de aplicaciones 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 la configuración dinámica 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

### ***3.11. 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

### **3.12. *Título:* Clasificación de imágenes faciales mediante puntos característicos.**

**Tutor:**

Manuel Sánchez-Montañés

**Ponente (si procede):**

N/A.

**Descripción:**

Este trabajo se realizará en el contexto del proyecto INTEGRA del programa CENIT, en el que participan 15 empresas, entre ellas Vaelsys, GMV, Boeing, Amper, Telvent e Isdefe, y 25 organismos de investigación (más información en [www.vaelsys.com](http://www.vaelsys.com)).

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de un sistema automático para la clasificación de imágenes faciales en categorías como género (hombre/mujer) o rango de edad. La mayoría de sistemas de reconocimiento automático de estas características requieren de un alineamiento previo de las imágenes de entrenamiento (normalizar todas las imágenes para que los ojos ocupen unas coordenadas de referencia, estandarizar el tamaño de la cara, etc.). Esto necesita de un procesamiento que no siempre es completamente fiable, con lo que una mala alineación hará que la cara se procese en la etapa de clasificación de manera incorrecta.

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de sistemas de clasificación que no necesiten de este preprocesamiento previo. Para ello, usaremos la información de puntos característicos de la imagen invariantes frente a orientación, escala o luminosidad de la imagen. Un sistema de clasificación de caras que utilice sólo la información de dichos puntos tendrá este tipo de invarianza, lo cual es muy deseable.

El proyecto se realizará en el entorno Matlab utilizando librerías y software proporcionados por el GNB. Durante el desarrollo del proyecto el estudiante interactuará con los miembros del GNB y con el departamento de I+D de Vaelsys, en un entorno de trabajo con un carácter marcadamente multidisciplinar en el que se

combinarán áreas como el tratamiento de imágenes y el aprendizaje automático. Existe la posibilidad de que el estudiante publique sus resultados en foros científicos del área, así como de continuar la carrera investigadora (master/doctorado) tras finalizar el proyecto.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación en Matlab.

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos de aprendizaje automático y clasificación de patrones.

Haber cursado la asignatura “Temas Avanzados en Proceso de Señales”.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

Abierto.

**Beca:**

No.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

### **3.13. Título: Desarrollo de un sistema de análisis de perfusión y tractografía en imágenes de resonancia magnética de cerebro.**

**Tutor:**

Manuel Sánchez-Montañés

**Ponente (si procede):**

N/A.

**Descripción:**

La eficacia del tratamiento en enfermedades graves como el Alzheimer, Parkinson, y Esclerosis Múltiple depende crucialmente de realizar un diagnóstico precoz. Para ello, una de las técnicas más sofisticadas actualmente consiste en el análisis de cómo se distribuyen las velocidades del flujo sanguíneo en el cerebro (“perfusión”). Para obtener este mapa de velocidades se obtienen imágenes de resonancia magnética y se calculan los llamados “tensores de perfusión”.

El objetivo de este proyecto consiste en desarrollar un paquete informático que, a partir de imágenes de resonancia magnética que serán suministradas, calcule estos tensores, y a partir de ellos analice y represente gráficamente parámetros como los tractos (camino) principales del flujo sanguíneo.

El proyecto se realizará en Matlab, extendiendo librerías ya desarrolladas para análisis y representación de imágenes de resonancia magnética. Estas librerías y los datos de prueba serán suministrados por el Laboratorio de Imagen y Espectroscopía por Resonancia Magnética del Instituto de Investigaciones Biomédicas “Alberto Sols” del CSIC/UAM. Los datos a utilizar serán de animales y humanos. Si el estudiante lo desea, existe la posibilidad de obtener imágenes 3D de su cerebro.

Finalmente, existe la posibilidad de explotación comercial del producto, y/o desarrollar estudios de postgrado sobre este tema.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación en Matlab.

**Requisitos adicionales valorables:**

Haber cursado la asignatura “Temas Avanzados en Proceso de Señales”.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

Abierto.

**Beca:**

Posibilidad de beca.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

### **3.14. *Título:* Seguimiento automático de objetos en sistemas con múltiples cámaras.**

**Tutor:**

Manuel Sánchez Montañés

**Ponente (si procede):**

N/A.

**Descripción:**

Este trabajo se realizará en el contexto del proyecto INTEGRA del programa CENIT, en el que participan 15 empresas, entre ellas Vaelsys, GMV, Boeing, Amper, Telvent e Isdefe, y 25 organismos de investigación (más información en [www.vaelsys.com](http://www.vaelsys.com)).

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de un sistema automático para la detección y el seguimiento de objetos mediante la combinación de las imágenes de varias cámaras de vídeo que cubren regiones espaciales distintas. Uno de los principales problemas a resolver es la extracción automática de características del objeto que sean invariantes con respecto a los parámetros de la cámara y las condiciones (por ejemplo iluminación) de la región cubierta por la misma.

Para el desarrollo del proyecto se partirá de algoritmos para seguimiento de objetos con una sola cámara que se usan actualmente en sistemas comerciales. Se dispondrá de las bases de datos de imágenes y vídeo necesarias para el desarrollo del proyecto, así como de software para el procesamiento y segmentación de imágenes y vídeo, tanto público como desarrollado específicamente para aplicaciones comerciales.

Con la base anterior, el estudiante abordará primero el problema de la extracción de características invariantes en los objetos detectados por cada una de las cámaras, para posteriormente fusionar la información proveniente de cada cámara usando diferentes algoritmos existentes. Se utilizarán técnicas estándar de aprendizaje automático y algoritmos ya desarrollados que se inspiran en los sistemas de visión biológicos.

Durante el desarrollo del proyecto el estudiante interactuará con los miembros del GNB y con el departamento de I+D de Vaelsys, en un entorno de trabajo con un carácter marcadamente multidisciplinar en el que se combinarán áreas como el

tratamiento de imágenes, el aprendizaje automático y los algoritmos bio-inspirados. Existe la posibilidad de que el estudiante publique sus resultados en foros científicos del área, así como de continuar la carrera investigadora (master/doctorado) tras finalizar el proyecto.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación en Matlab.

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos de aprendizaje automático y clasificación de patrones.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

Abierto.

**Beca:**

Sí.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

### **3.15. *Título:* Detección de objetos en secuencias de video mediante la identificación de puntos característicos.**

**Tutor:**

Luis Lago

**Ponente (si procede):**

N/A.

**Descripción:**

Este trabajo se realizará en el contexto del proyecto INTEGRA del programa CENIT, en el que participan 15 empresas, entre ellas Vaelsys, GMV, Boeing, Amper, Telvent e Isdefe, y 25 organismos de investigación (más información en [www.vaelsys.com](http://www.vaelsys.com)).

El objetivo del proyecto es el desarrollo de un sistema automático para la detección de determinados objetos en una secuencia de video mediante la comparación entre imágenes estáticas de los objetos y la secuencia de frames obtenida del video. Dicha comparación se hará buscando equivalencias entre puntos de interés, y constará de las siguiente etapas:

- Localización y caracterización de puntos de interés invariantes frente a rotación, escala o cambios en intensidad.
- Descripción de las imágenes como una colección de puntos de interés detectados en la etapa anterior.
- Comparación entre los puntos de interés obtenidos de las distintas imágenes o videos utilizando técnicas propias del área del aprendizaje automático.

Durante el desarrollo del proyecto el estudiante interactuará con los miembros del GNB y con el departamento de I+D de Vaelsys, en un entorno de trabajo con un carácter marcadamente multidisciplinar en el que se combinarán áreas como el tratamiento de imágenes, el aprendizaje automático y los algoritmos bio-inspirados. Existe la posibilidad de que el estudiante publique sus resultados en foros científicos del área, así como de continuar la carrera investigadora (master/doctorado) tras finalizar el proyecto.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación en Matlab.

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos de aprendizaje automático y clasificación de patrones.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

Abierto.

**Beca:**

Sí.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

### **3.16. Título: Detección de vehículos mal estacionados en secuencias de video.**

**Tutor:**

Luis Lago

**Ponente (si procede):**

N/A.

**Descripción:**

Este trabajo se realizará en el contexto del proyecto INTEGRA del programa CENIT, en el que participan 15 empresas, entre ellas Vaelsys, GMV, Boeing, Amper, Telvent e Isdefe, y 25 organismos de investigación (más información en [www.vaelsys.com](http://www.vaelsys.com)).

El objetivo del proyecto es la detección automática de vehículos estacionados en zonas prohibidas en grabaciones de video. Para el desarrollo del proyecto se partirá de algoritmos para seguimiento de objetos que se usan actualmente en sistemas comerciales, y combinarán técnicas propias de las áreas de tratamiento de imagen/video y aprendizaje automático. Se dispondrá de las bases de datos de imágenes y vídeo necesarias para el desarrollo del proyecto, así como de software para el procesamiento y segmentación de imágenes y vídeo, tanto público como desarrollado específicamente para aplicaciones comerciales.

Durante el desarrollo del proyecto el estudiante interactuará con los miembros del GNB y con el departamento de I+D de Vaelsys, en un entorno de trabajo con un carácter marcadamente multidisciplinar en el que se combinarán áreas como el tratamiento de imágenes, el aprendizaje automático y los algoritmos bio-inspirados. Existe la posibilidad de que el estudiante publique sus resultados en foros científicos del área, así como de continuar la carrera investigadora (master/doctorado) tras finalizar el proyecto.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación en Matlab.

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos de aprendizaje automático y clasificación de patrones.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

Abierto.

**Beca:**

Sí.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

## 4. Grupo de Reconocimiento Biométrico (ATVS)

### 4.1. Evaluación de evidencias forenses utilizando técnicas de reconocimiento de patrones.

**Tutor:**

Daniel Ramos Castro.

**Ponente (si procede):**

Joaquín González Rodríguez.

**Descripción:**

El análisis de la evidencia forense se ha llevado a cabo clásicamente mediante parámetros subjetivos dependientes del especialista. Desde hace unos años, se está extendiendo un análisis mucho más riguroso y científico, basado en datos y que utiliza técnicas estadísticas y de reconocimiento de patrones. De entre estos análisis, es el basado en relaciones de verosimilitud en un marco bayesiano el que presenta una mayor solidez lógica y adaptada al proceso inferencial presente en juicios. En este proyecto fin de carrera se pretende ahondar en técnicas de reconocimiento de patrones para cálculo de relaciones de verosimilitud en diferentes disciplinas forenses, comenzando por el análisis de características extraídas de vidrios (perfiles químicos, índice de refracción). Se pretende utilizar inicialmente técnicas basadas en regresión logística y modelos bayesianos para mejorar la robustez y la calibración de la técnicas empleadas.

En el proyecto se pretende:

- Familiarizar al alumno con el uso técnicas bayesianas para análisis de evidencias.
- Explorar diferentes alternativas de uso de la dichas técnicas para mejorar la robustez y la calibración de las mismas.

Este proyecto fin de carrera pretende ser de *investigación*. Por tanto, existe la posibilidad de que el proyectando publique sus resultados en foros científicos adecuados si se alcanza la suficiente calidad.

**Requisitos imprescindibles:**

- Programación en Matlab.
- Conocimientos de señales aleatorias.

**Requisitos adicionales valorables:**

- Conocimientos de procesado de señal (las asignaturas de señal de la carrera son suficientes, Tratamiento Digital de Señales y Sistemas Lineales).
- Conocimientos de análisis de patrones (reconocimiento de patrones, aprendizaje artificial, etc.).
- Conocimientos de optimización.
- Conocimientos de Linux y programación en lenguajes de script (Bash, Perl, etc.).

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

Abierto.

**Beca:**

Posibilidad.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

#### ***4.2. Segmentación de audio y de locutores para recuperación de información multimedia y su aplicación a vídeos de información turística***

**Tutor:**

Doroteo Torre Toledano.

**Ponente (si procede):**

No procede.

**Descripción:**

El proyecto partirá de unos módulos de segmentación de audio (clasificación del audio en música, voz, ruido, silencio, etc) y de segmentación de locutores (división de la parte de voz de un audio en segmentos asociados a los distintos locutores) y tratará de mejorarlos y adaptarlos para su aplicación en recuperación de información multimedia en un contexto específico: el representado por vídeos de información turística. Este contexto se ha escogido como caso de uso en el proyecto de la Comunidad de Madrid MA2VICMR de colaboración entre grupos de investigación.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por el tema y ganas de aprender. Conocimientos de programación en C y Linux. Conocimientos de estadística.

**Requisitos adicionales valorables:**

Buen nivel de inglés hablado y escrito.

**Lugar de realización del PFC:**

En la Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

A negociar.

**Beca:**

No es probable.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

#### ***4.3. Detección de términos orales para recuperación de información multimedia y su aplicación a vídeos de información turística***

**Tutor:**

Doroteo Torre Toledano.

**Ponente (si procede):**

No procede.

**Descripción:**

El proyecto partirá de un módulo de detección de términos orales (spoken term detection) que se encarga de encontrar pronunciaciones de determinadas palabras en una grabación de audio y tratará de mejorarlos y adaptarlos para su aplicación en recuperación de información multimedia en un contexto específico: el representado por

vídeos de información turística. Este contexto se ha escogido como caso de uso en el proyecto de la Comunidad de Madrid MA2VICMR de colaboración entre grupos de investigación.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por el tema y ganas de aprender. Conocimientos de programación en C y Linux. Conocimientos de estadística.

**Requisitos adicionales valorables:**

Buen nivel de inglés hablado y escrito.

**Lugar de realización del PFC:**

En la Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

A negociar.

**Beca:**

No es probable.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

#### ***4.4. Codificación de audio para sonidos cardiacos y respiratorios adquiridos con estetoscopio digital***

**Tutor:**

Andrés Martínez Fernández (Fundación EHAS)

**Ponente (si procede):**

Doroteo Torre Toledano.

**Descripción:**

La Fundación EHAS (Enlace Hispano Americano de Salud) ha desarrollado un estetoscopio digital de bajo coste capaz de transmitir los sonidos cardiacos y respiratorios desde zonas remotas hasta médicos especialistas mediante redes de telecomunicación. Actualmente la transmisión de los sonidos cardiacos y respiratorios se realiza empleando un códec (G.722) de audio genérico que no consigue una tasa binaria muy reducida. El proyecto tratará de evaluar otras posibilidades de códecs y posiblemente modificar un códec para adaptarlo a las particulares características de los sonidos cardiacos y respiratorios, comenzando por su mayor limitación de ancho de banda.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por el tema y ganas de aprender. Conocimientos de programación en C y Linux. Conocimientos de estadística.

**Requisitos adicionales valorables:**

Buen nivel de inglés hablado y escrito.

**Lugar de realización del PFC:**

En remoto.

**Horario (tentativo):**

A negociar.

**Beca:**

No.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

#### ***4.5. Reconocimiento Facial Multiespectral***

**Tutor:**

Julián Fierrez Aguilar

**Ponente:**

-

**Descripción:**

En este proyecto se realizarán las siguientes tareas: en primer lugar se revisará el estado del arte en reconocimiento facial basado en imágenes adquiridas dentro y fuera del espectro visible. Asimismo se estudiarán las bases de datos existentes de imágenes de cara en diferentes bandas espectrales. Tras este estudio previo se implementará un sistema de reconocimiento facial automático usando imágenes de diferentes bandas espectrales, para posteriormente evaluar su rendimiento. En tal desarrollo y evaluación del sistema se utilizará la herramienta de programación Matlab.

Este proyecto fin de carrera pretende ser de *investigación*. Por tanto, existe la posibilidad de que el proyectando publique sus resultados en foros científicos adecuados si se alcanza la suficiente calidad.

**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):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

30 Marzo de 2011

## **4.6. Reconocimiento Biométrico Fuera del Espectro Visible**

**Tutor:**

Julián Fierrez Aguilar

**Ponente:**

-

**Descripción:**

En este proyecto se realizarán las siguientes tareas:

- (i) Estudio exhaustivo de los diferentes tipos de imágenes según la banda del espectro a la que pertenezca la radiación usada para su adquisición: rayos X, visible, infrarroja, ondas milimétricas, etc. Ventajas e inconvenientes de cada uno. Sistemas de captura.
- (ii) Revisión del estado del arte en reconocimiento biométrico basado en imágenes adquiridas fuera del espectro visible: rasgos biométricos, rangos espectrales y bases de datos más utilizados.

(iii) Implementación de un sencillo sistema biométrico basado en imágenes fuera del espectro visible de algún rasgo biométrico seleccionado, evaluación y comparación del mismo con respecto a los sistemas tradicionales basados en imágenes en el visible. En tal desarrollo y evaluación del sistema se utilizará la herramienta de programación Matlab.

Este proyecto fin de carrera pretende ser de *investigación*. Por tanto, existe la posibilidad de que el proyectando publique sus resultados en foros científicos adecuados si se alcanza la suficiente calidad.

**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):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

30 Marzo de 2011

#### **4.7. Reconocimiento Biométrico Basado en Imágenes adquiridas en la banda de Ondas Milimétricas (MMW)**

**Tutor:**

Julián Fierrez Aguilar

**Ponente:**

-

**Descripción:**

En este proyecto se realizarán las siguientes tareas: en primer lugar se revisará el estado del arte en (i) sistemas de captura de imagen en el rango de los GHz y (ii) sistemas de reconocimiento de patrones usando imágenes adquiridas en esa misma banda espectral. Asimismo se realizará una búsqueda de bases de datos de este tipo de imágenes (reales o simuladas) de personas, preferiblemente de cuerpo completo. Tras este estudio previo se implementará un sistema de reconocimiento automático usando imágenes, adquiridas o simuladas, de personas en la banda de MMW, para posteriormente evaluar su rendimiento. En tal desarrollo y evaluación del sistema se utilizará la herramienta de programación Matlab.

Este proyecto fin de carrera pretende ser de *investigación*. Por tanto, existe la posibilidad de que el proyectando publique sus resultados en foros científicos adecuados si se alcanza la suficiente calidad.

**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 aprendizaje artificial.
- Conocimiento del lenguaje LaTeX.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior. Laboratorio C-109.

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

30 Marzo de 2011

#### **4.8. Reconocimiento Biométrico Basado en Imágenes de Huellas Palmares**

**Tutor:**

Julián Fierrez Aguilar

**Ponente:**

-

**Descripción:**

En primer lugar se revisará el estado del arte en sistemas de reconocimiento automático de patrones de huella palmar. Tras este estudio previo se implementará un sistema de reconocimiento automático de patrones de huella palmar y se evaluará su rendimiento utilizando diferentes tipos de imágenes de calidad variable capturados en entornos controlados y no controlados. En tal desarrollo y evaluación del sistema se utilizará la herramienta de programación Matlab.

Este proyecto fin de carrera pretende ser de *investigación*. Por tanto, existe la posibilidad de que el proyectando publique sus resultados en foros científicos adecuados si se alcanza la suficiente calidad.

**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):**

A negociar

**Beca:**

Sí

**Plazo de solicitud:**

Abierto

#### **4.9. *Desarrollo de Técnicas de Fusión Multibiométrica en Sistemas de Reconocimiento Biométrico de Personas por la Forma de Andar***

**Tutor:**

Rubén Vera Rodríguez

**Ponente (si procede):**

Julián Fierrez Aguilar

**Descripción:**

El reconocimiento biométrico de personas usando información de su forma de andar es una técnica relativamente novedosa. La información biométrica se puede obtener por distintas fuentes, como pueden ser videos de personas andando, o señales obtenidas por sensores de presión instalados en el suelo de una determinada área.

El objetivo de este proyecto es desarrollar un sistema de reconocimiento biométrico que combine información biométrica de la forma de andar de distintas fuentes utilizando técnicas de fusión multibiométrica para obtener mejoras en la tasas de reconocimiento.

**Requisitos imprescindibles:**

Nivel avanzado en el manejo del entorno de computación MATLAB, conocimientos en el manejo y procesado de señales aleatorias, conocimientos de procesado de imágenes.

Requisitos adicionales valorables:

Programación C, conocimientos de reconocimiento de patrones, buen nivel de inglés.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior (Lab. C109)

**Horario (tentativo):**

Mañana

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### **5. Grupo de Sistemas de Radiocomunicaciones (GSRCO)**

#### **5.1. *Diseño de un array lineal de parches sobre guía de de sustrato integrado para banda Ku.***

**Tutor:**

Juan Córcoles Ortega

**Ponente:**

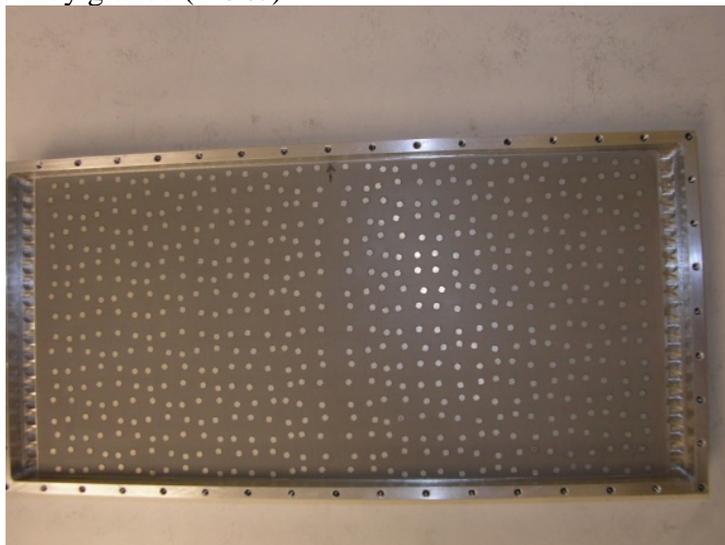
Jorge Alfonso Ruiz Cruz

**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.

Así mismo, en dichas comunicaciones se precisa, por aspectos de robustez en la recepción de la señal, antenas de polarización circular, alta ganancia y bajas pérdidas.

En este proyecto se pretende diseñar una agrupación lineal de M parches alimentados a través de guías rectangulares integradas en sustrato (Substrate Integrated Waveguide, SIW). Este modo de alimentación, mantiene las características de bajas pérdidas de la guía de onda, pero permiten una fabricación más económica y versátil ante la adecuación del conjunto radiante a sistemas con capacidad de reconfiguración (inclusión de elementos de desfase para el control electrónico de apuntamiento de la antena). La antena estará destinada al enlace de transmisión tierra-espacio para comunicaciones por satélite en banda Ku. Este tipo de aplicaciones requieren de un ancho de banda no muy grande (4-6 %).



El diseño de array planteado será comparado con una antena de características similares, pero con ranuras como elementos radiantes. Dicho diseño de ranuras se está realizando actualmente con el GSRCO. Así mismo, se establecerá una comparativa con un array lineal de ranuras en tecnología de guía de onda metálica.

En futuras etapas que escapan a este proyecto fin de carrera, esta agrupación lineal, será parte de una agrupación bidimensional formada por N arrays lineales iguales a los desarrollados en este proyecto fin de carrera. Las N agrupaciones de M parches, se alimentarían a través de una red pasiva ecualizada también en guía SIW.

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.

**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

## **5.2. Puesta en marcha de la cámara anecoica de la Escuela Politécnica Superior (UAM).**

### **Tutor:**

José Luis Masa Campos

### **Ponente:**

Bazil Taha Ahmed

### **Descripción:**

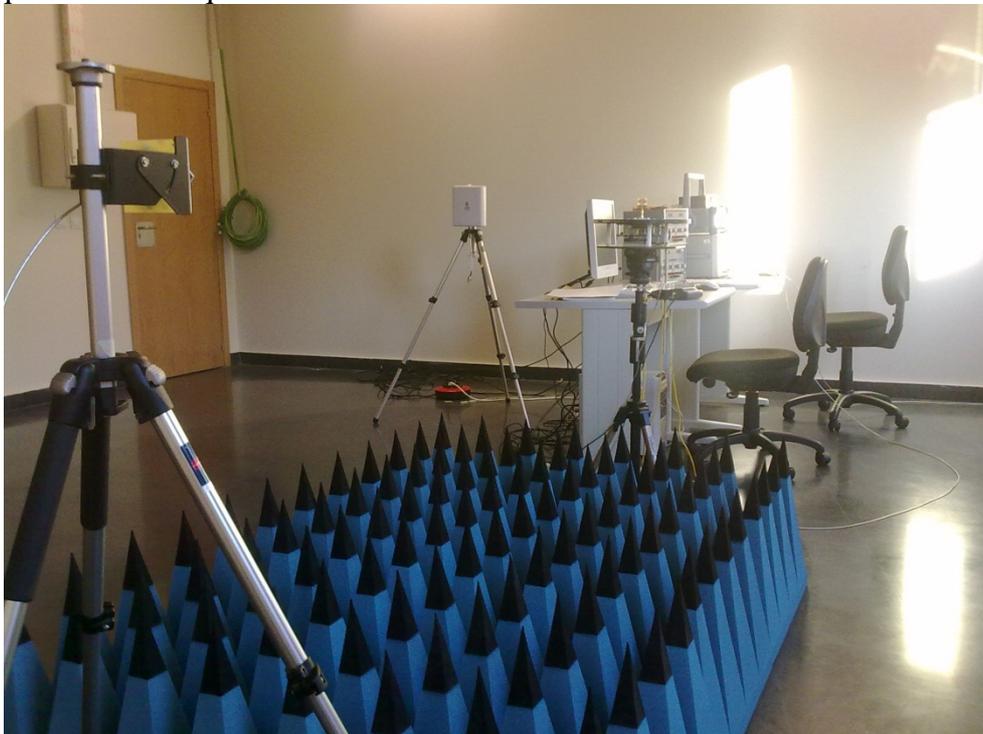
Todo elemento radiante se caracteriza por su diagrama de radiación, es decir, la manera en la que la señal es radiada al espacio tridimensional que rodea a dicha antena. Para poder medir esta figura de mérito de la antena es necesario disponer de un entorno controlado, libre de reflexiones y de interferencias, en el que se establece un radioenlace entre la antena bajo medida y otra antena de propiedades conocidas.

En la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid, existe un espacio destinado a este fin. Sin embargo, en las condiciones actuales, deben realizarse la puesta en marcha de dicho sistema para realizar medida de antenas en la banda de 2 – 18 GHz.

Para ello, se dispone de un sistema que controla la rotación y la elevación de la antena bajo prueba a través de un PC. Así mismo, dicho sistema mecánico es coordinado junto con las señales enviadas y recibidas en el radioenlace controlado, gracias a la utilización de un analizador vectorial de redes.

En este proyecto, el alumno será el encargado de la puesta en marcha de dicho sistema, y su optimización, para la banda de trabajo antes indicada. Para ello, deberán realizarse medidas comparativas con antenas conocidas y medidas en centros externos.

En algunos casos, puede ser necesario que el alumno tenga que realizar el diseño de pequeñas antenas que se utilizarán en el sistema de medida.



### **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

**5.3. *Diseño de nuevas antenas Ultra Wide Band con filtros notch integrados.***

**Tutor:**

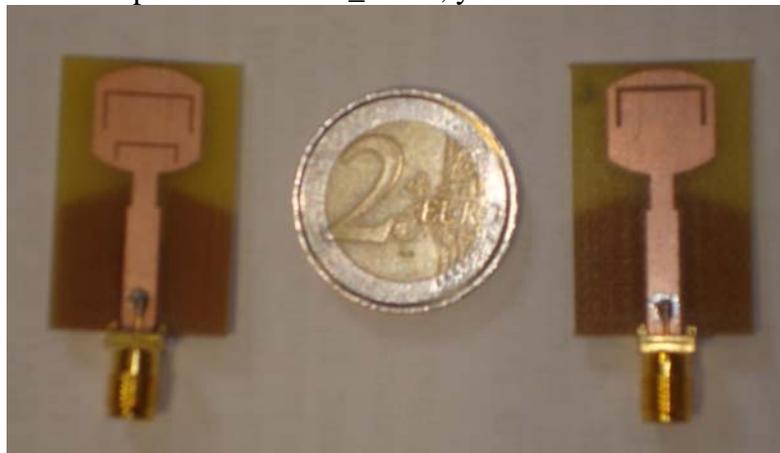
Bazil Taha Ahmed

**Descripción:**

En los últimos tiempos se ha producido una gran difusión de sistemas de comunicaciones inalámbricas: telefonía celular GSM, UMTS, comunicaciones de banda ancha WiMAX, WLAN, etc... Los terminales de usuario tienden a aglutinar el mayor número de servicios posibles, por lo que se hace necesaria una búsqueda de estructuras radiantes que permitan cubran todas las frecuencias que abarcan los sistemas de comunicaciones inalámbricas. En este sentido, se pretende con este trabajo diseñar estructuras en tecnología impresa con un ancho de banda tal que se pueda dar servicio a estos sistemas en su totalidad. Este tipo de antenas deben cubrir un ancho de banda superior al 50%, aunque los requisitos de adaptación no son tan restrictivos como en el caso de antenas de estación base.

Del mismo modo, antenas que cubran una banda tan extensa pueden tener problemas de interferencias con sistemas adyacentes. Es por ello, que en algunas ocasiones 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 cursado la asignatura de Radiocomunicaciones I.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

Abierto

**Beca:**

No.

**Plazo de solicitud:** Abierto

#### **5.4. Femtoceldas de UMTS**

**Tutor:** Bazil Taha Ahmed.

**Descripción:**

Las femtoceldas son un claro ejemplo de convergencia fijo-móvil en las redes de acceso. Una femtocelda es una estación base en miniatura, que se integra con la red móvil mediante una conexión de banda ancha, generalmente ADSL. Cuando el usuario está dentro de la cobertura de la femtocelda puede acceder a la red móvil. La ventaja es clara en aquellas zonas donde la cobertura de las celdas ordinarias es mala o insuficiente, por ejemplo en zonas rurales e interiores. Si se compara con otras fórmulas de convergencia fijo móvil, como la que utilizan terminales duales (3G + WiFi), las femtoceldas se caracterizan por emplear un terminal normal 3G.

El objetivo del PFC es el estudio de las prestaciones del uplink y el downlink de las femtoceladas utilizando sistemas móviles de tercera generación como UMTS.

**Requisitos imprescindibles:**

- Haber cursado la asignatura Radiación y Radiocomunicación I.
- Haber cursado la asignatura Comunicaciones Móviles
- Dedicación exclusiva al PFC a partir de 01/07/2011

**Requisitos adicionales valorables:**

- Nota final mayor que 8 en la asignatura Radiación y Radiocomunicación I.
- Nota final mayor que 8 en la asignatura Comunicaciones Móviles
- Haber superado todas las asignaturas

**Lugar de realización:** Escuela politécnica superior de la UAM.

**Horario:** 10:00-16:00

**Beca:** No.

**Plazo de solicitud:** Abierto hasta 31/03/2011.

#### **5.5. 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 TE<sub>10</sub> y TE<sub>01</sub> 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, Transmisión por Soporte Físico.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

Abierto

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **5.6. 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, 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

## **5.7. Modelos de análisis y diseño de dispositivos en guía integrada en sustrato para banda Ku**

**Tutor:**

Jorge A. Ruiz Cruz

**Descripción:**

En este proyecto se estudiará en una primera parte los modelos simplificados de análisis de líneas de transmisión en Substrate Integrated Waveguide (SIW), que es una forma de realizar guías de onda rectangulares en tecnología planar. En una segunda fase se pasará al análisis de dispositivos sencillos (fundamentalmente transiciones y transformadores). La última parte (dependiendo de los desarrollos anteriores) será el diseño de estructuras que utilicen esta tecnología. Esta última parte se implementará en conjunto con otro proyecto de desarrollo de un array en la misma tecnología.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por los campos electromagnéticos y los dispositivos de microondas.

**Requisitos adicionales valorables:**

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

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

Abierto

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **5.8. Comparación de dispositivos fabricados en guía de onda integrada en sustrato y metálica**

**Tutor:**

Jorge A. Ruiz Cruz

**Descripción:**

En este proyecto se pretende analizar las prestaciones de los circuitos en guía de onda fabricados en dos tecnologías distintas: la clásica de guías metálicas y una forma más reciente utilizando Substrate Integrated Waveguide (SIW). Para ello, se utilizarán programas ya desarrollados para su análisis, y se procederá al diseño, construcción y medida de dispositivos sencillos. Este proyecto tendrá una componente experimental muy significativa, interaccionando con los talleres de la UAM para controlar la fabricación de los dispositivos. Luego se realizará su caracterización experimental.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por los dispositivos de microondas, y su caracterización .

**Requisitos adicionales valorables:**

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

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

Abierto

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **6. Grupo de Tratamiento de Señales Biomédicas (GTSB).**

### **6.1. *Reconstrucción tridimensional de Virus***

**Tutor:**

Roberto Marabini Ruiz

**Descripción:**

Los virus son agentes infecciosos compuestos fundamentalmente por material genético (ADN o ARN) contenido dentro de una envoltura proteica. En muchos casos la envoltura de los virus presenta una forma icosaédrica. Entre las diversas técnicas utilizadas para el estudio de su estructura destaca la microscopía electrónica la cual a partir de un conjunto de imágenes bidimensionales es capaz de conseguir una reconstrucción tridimensional. Dado que las imágenes obtenidas mediante microscopía tienen una muy baja relación señal/ruido se promedian haciendo uso de la simetría icosaédrica antes de obtener el mapa tridimensional. En el caso que nos ocupa, adenovirus, aunque presenta simetría icosaédrica existe la posibilidad de que uno de los vértices del icosaedro sea diferente al resto, y se utilice para introducir el material genético en el virus. El objetivo de este PFC es realizar la reconstrucción tridimensional del citado virus sin asumir simetría icosaédrica.

**Requisitos imprescindibles:**

Conocimiento básicos de procesamiento de señal (muestreo, etc). Programación en C o C++

...

**Requisitos adicionales valorables:**

Este proyecto Fin de Carrera se enmarca dentro del área del procesamiento de señal. Su realización no requiere conocimientos previos de biología pero es deseable que el candidato tenga una cierta inquietud en este campo pues es imprescindible que conozca el espécimen con que está trabajando para comprender plenamente el problema en que está trabajando.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### **6.2. *Análisis de diferentes medidas de resolución en datos tridimensionales***

**Tutor:**

Carlos Óscar Sánchez Sorzano

**Ponente:**

Roberto Marabini Ruiz

**Descripción:**

En este proyecto se explorarán diferentes formas de medir la calidad de una estructura tridimensional. Este punto es de vital importancia para la comunidad de microscopía electrónica y tiene fuertes conexiones con la representación en el espacio de Fourier de una señal así como con Teoría de la Información.

**Requisitos imprescindibles:**

Conocimientos de Teoría de la Información y Representación en el espacio de Fourier

**Requisitos adicionales valorables:**

Programación en C++ y entorno Linux

**Lugar de realización del PFC:**

Centro Nacional de Biotecnología (CSIC) (campus Universidad Autónoma de Madrid)

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## 7. Human Computer Technology Laboratory (HCTLab)

### 7.1. *Control digital en lazo cerrado de convertidor alterna/continua*

**Tutor:**

Ángel de Castro Martín

**Descripción:**

En este proyecto fin de carrera se abordará de forma práctica el control de una fuente de alimentación (convertidor alterna/continua conectado a un enchufe convencional de 230 V) mediante un dispositivo de hardware digital (FPGA). El alumno se centrará en la programación del dispositivo digital, desarrollando el controlador en VHDL, y las posteriores pruebas físicas con el sistema en lazo cerrado.

El sistema a controlar es una fuente de alimentación de alto rendimiento basada en el encendido y apagado de transistores MOSFET (que hacen de interruptores) a frecuencias de cientos de kHz. Controlando el ciclo de trabajo (proporción entre el tiempo de encendido y de apagado) se regula la tensión de salida.

El proyecto será práctico, así que habrá parte de “cacharreo”, incluyendo montaje de placas y componentes, soldadura, manejo de osciloscopio y polímetro, etc.

**Requisitos imprescindibles:**

Tener aprobada Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos (conocimientos de FPGAs).

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos básicos de control (funciones de transferencia, lazo cerrado) y “cacharreo” (soldar, manejar el osciloscopio).

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior – Laboratorio C-115.

**Horario (tentativo):**

Flexible según las posibilidades del alumno.

**Beca:**

No.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

## **7.2. Sistema de Posicionamiento 3D basado en emisores de infrarrojos y sensores PSD**

**Tutor:**

Javier Garrido Salas

**Descripción:**

Este trabajo se centra en el ámbito de las Redes de Sensores Inalámbricas (WSN, acrónimo inglés de Wireless Sensor Networks). Las WSNs están siendo ampliamente estudiadas, ya que permiten implementar redes de sensores sin necesidad de invertir en infraestructuras. Las WSNs, además presentan una característica muy atractiva en el ámbito de la investigación, ya que engloban una serie de disciplinas como la adquisición de señales, comunicaciones inalámbricas, posicionamiento, seguridad, autonomía... pudiéndose estudiar todas ellas de forma independiente.

Una mejora de las WSN consiste en permitir que todos o algunos de nodos sean móviles. Esta mejora conlleva un problema a resolver, que es cómo localizar los nodos de la red si están en movimiento. Aunque un modo inmediato para posicionamiento es el uso de GPS, este método global no puede ser aplicado cuando existan requisitos de consumo o porque se trate de posicionarse en interiores de recintos o edificios. Además, la resolución del GPS es de algunos metros, siendo una resolución muy escasa para escenarios interiores.

Se busca por tanto un método alternativo de posicionamiento aplicable en entornos interiores. Además, la localización en interiores podría ser útil para muchas otras aplicaciones, como puede ser la robótica o la domótica.

Dentro de la localización en interiores, se pueden utilizar diversas tecnologías como pueden ser RFID, reconocimiento de imágenes, ultrasonidos, etc... RFID permite estimar la distancia entre un emisor (punto de referencia) y un receptor (punto móvil) variando la potencia de emisión. Sin embargo, la precisión obtenida no es suficiente para muchas aplicaciones. El reconocimiento de imagen ofrece buena precisión pero requiere hardware costoso y gran procesamiento y finalmente, los ultrasonidos permiten una buena precisión y además es una tecnología barata.

Existe otra alternativa barata y sencilla de implementar gracias a los PSDs (Position Sensitive Detector), los cuales trabajan con haces de luces tanto visible como infrarrojos. La gran ventaja de estos sensores es que no necesitan un procesamiento de imagen costoso y complejo, ya que ofrecen un conjunto de señales proporcionales a la posición relativa de un punto de luz, muy fáciles de tratar electrónicamente, y además ofrecen una gran resolución.

Un inconveniente de este tipo de sensores es que sólo trabajan con un punto de luz en cada instante de tiempo, por lo que en principio, puede parecer que la tecnología propuesta no es aplicable para escenarios donde coexisten varios emisores. Para solucionar este problema, puede dotarse a cada emisor (IR LED) de una frecuencia de emisión, de forma que el receptor pueda filtrar cada frecuencia para localizar y además, identificar cada emisor, algo similar al funcionamiento de un mando a distancia de TV. La modulación de la señal de emisión, permite además aumentar la distancia entre el emisor y el dispositivo sensor lo suficiente como para ser utilizados en espacios interiores de dimensiones equivalentes a las de una habitación estándar.

**Requisitos imprescindibles:**

Conocimiento de electrónica digital, programación de microcontroladores, programación en lenguajes de alto nivel, interés por el hardware. No es necesario conocimiento alguno de los procesos químicos implicados.

**Requisitos adicionales valorables:**

Buena disposición para el trabajo en grupo.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior. Laboratorio C-115.

**Horario (tentativo):**

Abierto, preferiblemente por la mañana.

**Beca:**

No.

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### **7.3. Robots Colaborativos**

**Tutor:**

Guillermo González de Rivera Peces

**Descripción:**

El objetivo de este proyecto es el diseño y construcción de una serie de plataformas de robots, fijos y/o móviles, para el estudio de la robótica colaborativa. Estas plataformas están basadas en un completo sistema de desarrollo basado en un potente microcontrolador, dotado de comunicación Ethernet, wi-fi, usb, serie síncrono y asíncrono y diversos puertos digitales.

Este trabajo se incluye dentro de un proyecto de más envergadura cuyo objetivo es que los diferentes robots o agentes realicen una localización relativa de todos y cada uno de ellos, de forma que si se tiene una referencia absoluta de uno de ellos todos queden totalmente localizados y posicionados dentro de un mapa. Esta localización se basa en la medida de potencia de una transmisión de radio. Cada robot dispondrá de un módulo transmisor/receptor de radio en la banda de 868MHz para tal fin.

**Requisitos imprescindibles:**

Tener aprobada Diseño de Circuitos y gran afición por los desarrollos hardware.

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos básicos de robótica y de electrónica digital, programación de microcontroladores (tanto en ensamblador como en lenguajes de alto nivel), interés por el hardware. Manejo de programas de diseño electrónico, preferiblemente OrCAD, para la captura de esquemas, simulación y diseño de circuitos impresos

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior – Laboratorio C-115.

**Horario (tentativo):**

Flexible según las posibilidades del alumno, preferible por las mañanas.

**Beca:**

No.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

#### **7.4. Análisis de señales neuro-musculares para el reconocimiento del lenguaje durante su generación.**

**Tutor:**

Fernando Jesús López Colino

**Ponente:**

José Colás Pasamontes

**Descripción:**

Este proyecto se orienta al estudio de las señales neuromusculares mediante sistemas de interfaz BCI. Estos dispositivos capturan las señales del sistema nervioso cerca de su inserción en el músculo sobre el que actúan. Esta señal se captura mediante una serie de electrodos situados en la piel. En la actualidad estos sistemas son utilizados en aplicaciones de accesibilidad para personas con miembros amputados, permitiéndoles controlar sistemas robóticos con el pensamiento.

El trabajo que se realizará en este proyecto será el estudio de los sistemas de detección de señales neuromusculares. Posteriormente, y utilizando un sistema de captura de estas señales, desarrollar una pequeña aplicación que permita almacenarlas. Esta pequeña aplicación será utilizada en las siguientes fases del proyecto. Inicialmente se evaluarán los distintos puntos de captura para evaluar la calidad de la señal obtenida y definir un conjunto de posiciones óptimo. A continuación se llevará a cabo un breve procedimiento de captura para generar una pequeña base de datos de señales neuromusculares. Por último, se utilizará esta base de datos para entrenar un sistema de reconocimiento que será evaluado para poder realizar publicaciones.

**Requisitos imprescindibles:**

Conocimientos básicos de programación (cualquiera vale):

- Java
- .Net
- C

Conocimientos de herramientas para el análisis de señales  
Reconocimiento de patrones

**Requisitos adicionales valorables:**

Ninguno

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario:**

Abierto

**Beca:**

Quizás (asociada a proyecto)

**Plazo de solicitud:**

Abierto

#### **7.5. Sistemas de Reconocimiento Automático de Habla de Gran Vocabulario en Tiempo Real en Español**

**Tutor:**

Javier Tejedor Noguerales

**Ponente:**

José Colás Pasamontes

**Descripción:**

Este proyecto tiene como objetivo la investigación y el desarrollo de la problemática inherente al proceso de reconocimiento automático de habla continua y gran vocabulario independiente del idioma utilizando el paradigma de la Comparación Estadística de Patrones (Statistical Pattern Matching). Concretamente, trabajaremos sobre sistemas de reconocimiento construidos en torno al paradigma de los Modelos Ocultos de Harkov (HMM) que, hoy en día, sigue siendo el más utilizado a nivel internacional con fines comerciales y de investigación. Estudiaremos los problemas relacionados con la “construcción” del espacio de búsqueda, de la integración de información gramatical (N-gramas, etc.), con la compilación de diccionarios (en forma lineal, de árbol, etc.), con la aplicación de técnicas de poda eficientes (beam-search), con la generación de múltiples hipótesis de salida a nivel de frase (grafos, lattices, N-best), etc. siempre orientados a conseguir sistemas en tiempo real, gran vocabulario (60.000 palabras o más), dependientes e independientes del locutor. Para ello, trabajaremos con herramientas libres disponibles para investigación (algunas de ellas desarrolladas en el grupo), tanto para el entrenamiento de los modelos HMM a nivel fonético, de la generación de los modelos gramaticales, así como del proceso de reconocimiento, y las evaluaremos utilizando bases de datos de habla (limpia, telefónica, etc.) y texto disponibles en el grupo. Se desarrollarán herramientas para la “captura” de texto en español de la web con el fin de poder disponer de la mayor cantidad de información posible a la hora de estimar los modelos gramaticales.

El objetivo final es conseguir un buen sistema de reconocimiento de habla continua y gran vocabulario, en tiempo real, sobre el que trabajar en otras lenguas y en otras condiciones a las de habla limpia o entornos no adversos.

**Requisitos imprescindibles:**

- Conocimientos del lenguaje de programación C/C++.

**Requisitos adicionales valorables:**

- Conocimientos de programación en Linux (perl, shell, bash, etc).
- Conocimientos de reconocimiento de patrones.
- Conocimientos de procesado de señal digital.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario:**

Abierto

**Beca:**

Quizás

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **7.6. *Búsqueda de información en contenidos de audio a partir de grabaciones de audio (query-by-example)***

**Tutor:**

Javier Tejedor Noguerales

**Ponente:**

José Colás Pasamontes

**Descripción:**

Este proyecto consiste en la realización de un sistema de búsqueda de información en contenidos de audio a partir de grabaciones de voz. Tradicionalmente la

búsqueda o extracción de información en contenidos de audio se realiza a través de una entrada en modo texto correspondiente a las palabras clave (consulta) que el usuario desea identificar en el audio. Sin embargo, esto no es siempre posible para ciertas aplicaciones, dispositivos y entornos de la vida real. Por ejemplo, en terminales que no dispongan de sistemas de entrada a través de texto, cuando se está conduciendo, o para personas que pueden tener algún tipo de discapacidad, la entrada en modo texto puede resultar altamente difícil o incluso imposible. En este proyecto se desarrollará un sistema que, a partir de una entrada de voz (consulta del usuario), presente al usuario los contenidos de audio en los cuales aparezcan las palabras clave que forman parte de dicha consulta. Para ello, se analizarán diferentes técnicas, como pueden ser las basadas en la directa comparación de la señal de voz de entrada del usuario con la señal de voz correspondiente a los contenidos de audio, o técnicas de comparación de cadenas o grafos (lattices) resultantes de un previo proceso de reconocimiento de voz de ambas señales. De este modo, se pretende conseguir un sistema de extracción de información independiente del lenguaje, que pueda ser usado en el mayor número de dominios posible, eliminando de esta forma la entrada de la consulta a través de texto, que hace al sistema dependiente del lenguaje (el cual en el que se escribe el texto) y no usable en ciertos entornos como los enunciados anteriormente. Para la evaluación de las técnicas desarrolladas, se usarán diferentes bases de datos de habla disponibles en el grupo (grabaciones de voz limpia, de voz telefónica, de noticias, etc).

**Requisitos imprescindibles:**

- Conocimientos del lenguaje de programación C/C++.

**Requisitos adicionales valorables:**

- Conocimientos de programación en Linux (perl, shell, bash, etc).
- Conocimientos de reconocimiento de patrones.
- Conocimientos de procesado de señal digital.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario:**

Abierto

**Beca:**

Quizás

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **8. High Performance Computing and Networking group (HPCN)**

### **8.1. *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

describen 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 se apoyará en los resultados del proyecto europeo MOMENT (<http://www.fp7-moment.eu/>), para desarrollar nuevas tareas en el proyecto OpenLab relacionadas con 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 e 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

**8.2. *Desarrollo de un sistema de medición, monitorización y gestión de redes IPTV***

**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 una red IPTV, 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 IPNQSIS del Programa Celtic (<http://www.celtic-initiative.org/Projects/Celtic-projects/Call7/IPNQSIS/ipnqsis-default.asp>), así como del proyecto nacional ÁNFORA (<http://www.hpcn.es/projects/anfora/>).

**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

### ***8.3. Diseño e implementación de escenarios de red utilizando herramientas de virtualización.***

**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 mediadas 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

## **8.4. Detección forense de ataques usando trazas de red**

**Tutor:**

Dr. Jorge 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 Anfora (<http://www.hpcn.es/projects/anfora/>).

**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):**

Flexible

**Beca:**

Es posible en función de la valía/interés del candidato

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### ***8.5. Descubrimiento de anomalías en redes de alta velocidad***

**Tutor:**

Pedro M. Santiago del Río

**Ponente**

Dr. Jorge López de Vergara Méndez

**Descripción:**

El descubrimiento de anomalías es un tema capital para los operadores y usuarios de las redes y se ha convertido en un reto para la comunidad científica y para la industria. Tales anomalías pueden producirse por actividades maliciosas (tales como escaneo de puertos, denegación de servicio, etc) o por fallos en la red (tales como caídas de enlaces, problemas de encaminamiento, caídas de equipos de medida).

Muchos algoritmos han sido propuestos para tales efectos. Sin embargo, el crecimiento en las capacidades de las redes dificulta la puesta en práctica de dichas técnicas en tiempo real en entornos de alta velocidad.

Por lo tanto, los objetivos de este proyecto fin de carrera son:

- Análisis del estado del arte de algoritmos de detección de anomalías de red.
- Implementación de alguna de las técnicas analizadas y evaluación de las prestaciones de la misma en un entorno real de alta velocidad.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por las redes de comunicaciones y la estadística.

**Requisitos adicionales valorables:**

Programación en C.

**Lugar de realización del PFC:**

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

**Horario (tentativo):**

Flexible

**Beca:**

Es posible en función de la valía/interés del candidato

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **8.6. *Detección y caracterización de tráfico de redes sociales***

**Tutor:**

Pedro M. Santiago del Río

**Ponente:**

Dr. Javier Aracil Rico

**Descripción:**

En la actualidad, una de las aplicaciones más populares de la Web, son las redes sociales, que ya cuentan con casi mil millones de usuarios. La detección de este tipo de tráfico es importante por diversos motivos: seguridad, tarificación, Calidad de Servicio. En cualquier caso, es necesario ser capaces de diferenciar los flujos de tráfico de redes sociales del resto de tráfico. Por otro lado, la caracterización del tráfico de redes sociales es útil con fines de dimensionado tanto para los servidores de las propias redes sociales como para los proxies de las compañías de telecomunicaciones.

Hasta hace unos años, la detección de los distintos servicios y protocolos de la red se llevaba a cabo mediante técnicas básicas de identificación como la utilización de puertos bien conocidos. Sin embargo, debido al dinamismo y el continuo cambio que sufre Internet, estas reglas y clasificadores se quedan obsoletos rápidamente y no aplican al caso de las redes sociales.

Por lo tanto, los objetivos de este proyecto fin de carrera son:

- Diseño y evaluación de algoritmos de detección de tráfico de redes sociales.
- Caracterización del tráfico de alguna de las redes sociales más populares, que permita capturar la estructura y comportamiento del mismo.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por las redes de comunicaciones y la estadística.

**Requisitos adicionales favorables:**

Programación en C y MatLab o R.

**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

**8.7. *Evaluación de la influencia del muestreo y de la pérdida de paquetes sobre la detección de tráfico Skype.***

**Tutor:**

Pedro M. Santiago del Río

**Ponente:**

Dr. Javier Aracil Rico

**Descripción:**

Es bien conocido el auge que está sufriendo en los últimos años el uso de la telefonía IP (VoIP) y, en particular, la aplicación Skype. Tanto la comunidad científica como las operadoras de telecomunicaciones, están interesadas en el análisis, caracterización, y detección del tráfico generado por Skype.

Por otro lado, las capacidades de las redes de comunicación son cada vez mayores, alcanzándose tasas de 10-40 Gbps en los enlaces troncales. La dificultad de capturar e identificar la totalidad de los paquetes cuando se monitoriza un enlace de alta velocidad, nos plantea la pregunta de si es posible la identificación de tráfico Skype, sin disponer de la totalidad de los paquetes.

Por lo tanto, los objetivos de este proyecto fin de carrera son:

- Estudio del estado del arte sobre métodos de clasificación de tráfico Skype, para categorizar las distintas clases de métodos propuestos en la literatura e implementar algunos de los métodos representante de cada categoría.
- Evaluar mediante experimentación con trazas reales y sintéticas, cómo afecta a la precisión de los métodos implementados la tasa de pérdida de paquetes.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por las redes de comunicaciones y la estadística.

**Requisitos adicionales favorables:**

Programación en C.

**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

**8.8. *Analizando la accesibilidad de recursos en aplicaciones de almacenamiento web***

**Tutor:**

Dr. José Luis García Dorado

**Ponente (si procede):**

Dr. Javier Aracil Rico

**Descripción:**

La popularidad de los servicios de alojamiento de archivos, *File Hosting applications*, (FH), como *Rapidshare* y *Megaupload*, ha crecido de forma muy significativa en los últimos años. De hecho, es una de las pocas aplicaciones, junto al *video streaming*, que presentan tasas de crecimiento positivas en el Internet actual. Mientras que la caracterización activa de estas aplicaciones ha recibido atención por la comunidad científica, destaca que los portales web que facilitan la distribución de estos recursos apenas han sido analizados. Estos portales, a veces simples foros, permiten dar a conocer los recursos disponibles a los miembros de esa comunidad. Son pieza fundamental de estos sistemas y probablemente la parte más desconocida.

Este proyecto pretende estudiar el funcionamiento en general de estos portales. Esto es, la popularidad de las distintas aplicaciones FH, cuantos usuarios están activos, cuantos usuarios suben contenido, cuánto tiempo están los recursos disponibles, cuantos presentan *copyright*, etc.... En concreto se propone estudiar el portal *avaxhome*, de tipo internacional, y otro foro, en este caso español, como *vagos.com*. Por último, se debería contrastar estos resultados con los obtenidos para aplicaciones *peer-to-peer* (P2P), por ejemplo, *mininova*; fundamentalmente, se pretende comparar la disponibilidad de los recursos P2P y FH y tiempo de descarga.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por las redes y la programación.

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimiento o interés en técnicas de desarrollo web, como AJAX o XML.

**Lugar de realización del PFC:**

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

**Horario (tentativo):**

Flexible

**Beca:**

Es posible en función de la valía/interés del candidato

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **8.9. Evaluación de prestaciones de un conmutador OpenFlow**

### **Tutor:**

Dr. Víctor López Álvarez

### **Ponente (si procede):**

Dr. Sergio López Buedo

### **Descripción:**

La comunidad científica está continuamente desarrollando nuevos protocolos de red para evaluar nuevas ideas que mejoren las comunicaciones. OpenFlow (<http://www.openflowswitch.org>) es un estándar abierto que permite evaluar protocolos de red experimentales en redes de comunicaciones reales. OpenFlow se puede instalar en un gran cantidad de equipos como routers y conmutadores.

Este proyecto final de carrera evaluará el rendimiento de OpenFlow. El alumno creará un escenario usando OpenFlow y evaluará las prestaciones que OpenFlow ofrece en dicho escenario.

### **Requisitos imprescindibles:**

Interés por las redes y los sistemas operativos Linux.

### **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):**

Flexible

### **Beca:**

Es posible en función de la valía/interés del candidato

### **Plazo de solicitud:**

Abierto

## **8.10. Evaluación de prestaciones de un conmutador MPLS usando NetFPGA**

### **Tutor:**

Dr. Víctor López Álvarez

### **Ponente (si procede):**

Dr. Sergio López Buedo

### **Descripción:**

Dentro del proyecto OpenFlow (<http://www.openflowswitch.org>) y NetFPGA (<http://www.netfpga.org>) se ha desarrollado un prototipo de conmutador MPLS. Este conmutador permite la operación de MPLS dentro del proyecto OpenFlow.

Este proyecto final de carrera evaluará el rendimiento de este conmutador MPLS. El alumno deberá evaluar las características del protocolo y proponer mejoras al conmutador desarrollado.

### **Requisitos imprescindibles:**

Interés por las redes, los sistemas operativos Linux y entornos con VHDL.

### **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):**

Flexible

### **Beca:**

Es posible en función de la valía/interés del candidato

### **Plazo de solicitud:**

Abierto

## **8.11. Creación de registros Netflow usando la plataforma NetFPGA**

### **Tutor:**

Dr. Víctor López Álvarez

### **Ponente (si procede):**

Dr. Sergio López Buedo

### **Descripción:**

El proyecto NetFPGA (<http://www.netfpga.org>) ha creado un framework para facilitar el desarrollo de aplicaciones de red usando FPGAs. En este proyecto se ha propuesto un módulo que permite crear registros con las estadísticas del tráfico que atraviesa un router (puerto de origen, destino, IPs y protocolo). Estas estadísticas se presentan en un formato llamado NetFlow.

Este proyecto final de carrera el alumno utilizará este modulo y validará su funcionamiento. Además obtendrá estadísticas de flujos con este método y así analizar el rendimiento de distintos mecanismos de muestreo.

### **Requisitos imprescindibles:**

Interés por las redes, los sistemas operativos Linux y entornos con VHDL.

### **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):**

Flexible

### **Beca:**

Es posible en función de la valía/interés del candidato

### **Plazo de solicitud:**

Abierto

## **8.12. Monitorización de paquetes con alta precisión usando la plataforma NetFPGA**

### **Tutor:**

Dr. Víctor López Álvarez

### **Ponente (si procede):**

Dr. Sergio López Buedo

### **Descripción:**

El proyecto NetFPGA (<http://www.netfpga.org>) ha creado un framework para facilitar el desarrollo de aplicaciones de red usando FPGAs. Usando la misma tarjeta que el proyecto NetFPGA, se ha realizado en el grupo High Performance Computing and Networking un módulo con GPS que permite monitorizar los paquetes que van en la red con gran precisión.

Este proyecto final de carrera creará un módulo dentro del proyecto NetFPGA y migrará el diseño realizado en el grupo para que sea compatible con el framework NetFPGA. Una vez migrado el diseño se evaluarán las prestaciones del mismo.

### **Requisitos imprescindibles:**

Interés por las redes, los sistemas operativos Linux y entornos con VHDL.

### **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):**

Flexible

### **Beca:**

Es posible en función de la valía/interés del candidato

### **Plazo de solicitud:**

Abierto

### **8.13. Análisis y desarrollo de un sistema de medida de calidad de servicio en entornos móviles**

**Tutor:**

Ing. Javier Ramos de Santiago

**Ponente (si procede):**

Dr. Javier Aracil Rico

**Descripción:**

El proyecto constará de dos partes. En una primera parte se realizará un análisis de los parámetros de calidad de servicio relevantes en redes móviles de datos. Una vez obtenidos los parámetros se procederá a la implementación de un sistema de medida de calidad de servicio en una plataforma móvil (Android o Apple iOS). Se tomará como referencia el sistema de medida de calidad para redes de banda ancha QoS-Poll desarrollado en el grupo HPCN UAM.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por las Redes de Comunicaciones y ganas de aprender

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos básicos de programación en C y Java

Conocimientos básicos sobre sistemas Linux

**Lugar de realización del PFC:**

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

**Horario (tentativo):**

Flexible

**Beca:**

Es posible en función de la valía/interés del candidato

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **8.14. Impacto de la incertidumbre en el protocolo Path Computation Element**

### **Tutor:**

Dr. Víctor López Álvarez

### **Ponente (si procede):**

Dr. Jorge López de Vergara

### **Descripción:**

Este proyecto final de carrera tiene por objetivo evaluar el protocolo PCEP (Path Computation Element Protocol) recientemente definido por el IETF. Este protocolo de comunicaciones permite el cálculo de rutas en todo tipo de redes, ya sean redes ópticas, multi-capas (son redes que tienen routers IP y debajo de ellos equipamiento óptico) o multi-vendor (que son redes compuestas por islas de varios fabricantes).

Este proyecto es evaluar el impacto que tiene el desconocimiento de estado actual de la red por el servidor que calcula las rutas. El alumno deberá evaluar las prestaciones del protocolo PCEP (ya desarrollado en el grupo) en distintos escenarios con incertidumbre e incluir una solución recientemente propuesta en un estándar del IETF.

### **Requisitos imprescindibles:**

Interés por las redes y programación (preferiblemente en C, aunque se podría realizar el proyecto en JAVA).

### **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):**

Flexible

### **Beca:**

Es posible en función de la valía/interés del candidato

### **Plazo de solicitud:**

Abierto

## 9. Information Retrieval Group (IRG)

### 9.1. Sistemas de recomendación de dominio cruzado

**Tutor:**

Iván Cantador Gutiérrez

**Ponente:**

Pablo Castells Azpilicueta

**Descripción:**

La enorme y creciente cantidad de recursos digitales (páginas Web, imágenes, videos, archivos de audio, etc.) disponibles en la Web desborda en muchas ocasiones las capacidades humanas en una amplia gama de tareas de búsqueda de información y comercio electrónico.

A mediados de los 90, los Sistemas de Recomendación surgen como un área emergente en la confluencia de la Recuperación de Información y la Inteligencia Artificial, con el fin de abordar el problema de predecir o estimar la relevancia (potencial interés) de recursos que el usuario no conoce y no ha buscado.

Desde entonces, se han producido grandes avances en el área. Sin embargo, estos han sido desarrollados en general para escenarios de único dominio de aplicación. De reciente interés son los denominados sistemas de recomendación de dominio cruzado (del inglés, *cross-domain recommender systems*), que atendiendo a los gustos e intereses del usuario, sugieren recursos de diferente naturaleza. Ejemplos de estos sistemas se pueden implantar en agencias turísticas que proporcionen de manera personalizada paquetes con alternativas conjuntas de cultura, ocio y gastronomía, o sitios de comercio electrónico que sugieran al usuario recursos relacionados, pero de diferente naturaleza: libros, películas y música.

El objetivo de este proyecto es el diseño, implementación y evaluación de un algoritmo recomendación de dominio cruzado. Para ello, previamente se revisará el estado del arte para ofrecer una solución innovadora y se obtendrán datos de perfiles de usuario reales. La evaluación se realizará mediante un estudio de usuario midiendo y analizando diversas métricas de eficacia propuestas en la literatura.

**Requisitos imprescindibles:**

Conocimiento del lenguaje de programación Java.

Conocimiento alto de inglés, al menos lectura/escritura.

Interés por tecnologías y aplicaciones de la Web 2.0, en concreto sistemas de recomendación y redes sociales.

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimiento de diseño y consulta a bases de datos relacionales.

Conocimiento de desarrollo de aplicaciones Web.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

Quizás

**Plazo de solicitud:**

Abierto

**10. Video Processing and Understanding Lab (VPULab)****10.1. Mejora en la detección de regiones estáticas en secuencias de vídeo-seguridad.****Tutor:**

Álvaro Bayona Gómez

**Ponente:**

José M. Martínez Sánchez

**Descripción:**

El objetivo de este proyecto consiste en estudiar, comparar y mejorar las aproximaciones existentes en la detección de regiones estáticas en secuencias de vídeo seguridad, con el fin de detectar, por ejemplo, vehículos mal aparcados, o posibles eventos sospechosos como el robo o abandono de objetos.

Para ello, el alumno estudiará todas las etapas necesarias para realizar dicho proceso, detectará las etapas más críticas, estudiará los casos más complejos, e implementará las técnicas más relevantes existentes en la literatura para, posteriormente, generar un nuevo algoritmo que mejore los resultados existentes en el estado del arte. Se tendrán en cuenta escenarios reales y de diferente dificultad.

**Requisitos imprescindibles:**

Haber cursado TAPS.

Procesamiento de imágenes con Matlab.

**Requisitos adicionales valorables:**

Haber cursado Programación orientada a objetos con aprovechamiento.

Motivación.

Interés en el tema.

**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

**10.2. Estudio comparativo acerca del uso de tecnología láser en diferentes aplicaciones de vídeo-seguridad.****Tutor:**

Álvaro Bayona Gómez

**Ponente:**

Jesús Bescós Cano

**Descripción:**

El objetivo de este proyecto consiste en comparar diferentes aplicaciones de vídeo-seguridad, como el conteo de personas, el abandono de objetos, o el seguimiento de personas.

Para realizar dicha tarea, se implementarán dichas técnicas mediante el uso de iluminación natural e iluminación láser, se estudiarán las ventajas y desventajas de cada tipo de iluminación, y se realizará finalmente una comparación. Posteriormente, se propondrá alguna mejora a aplicar con iluminación láser que mejore los resultados obtenidos previamente.

**Requisitos imprescindibles:**

Haber cursado TAPS.

Procesamiento de imágenes con Matlab.

**Requisitos adicionales valorables:**

Haber cursado Programación orientada a objetos con aprovechamiento.

Motivación.

Interés en la tecnología láser

**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

### ***10.3. Análisis de trayectorias anómalas en secuencias de video seguridad.***

**Tutor:**

Jesús Bescós Cano

**Descripción:**

Este proyecto se enmarca en el ámbito de los sistemas de video-vigilancia aplicados a seguridad..

El objetivo del proyecto es detectar comportamientos anómalos a partir de las imágenes capturadas por una cámara. Para ello se propone detectar los objetos de interés (en secuencias con vehículos o con personas), obtener sus trayectorias, generar un diccionario de trayectorias “estándar” y detectar trayectorias que se salen de lo común.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación en C. Especial interés en el análisis de imágenes y, en particular, en el tema que se propone.

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos de Tratamiento Digital de Imágenes, motivación y disponibilidad.

**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

## **10.4. Análisis de trayectorias entre cámaras en sistemas de video-seguridad**

**Tutor:**

Jesús Bescós Cano

**Descripción:**

Este proyecto se enmarca en el ámbito de los sistemas de video-vigilancia aplicados a seguridad..

El objetivo del proyecto es caracterizar la trayectoria de personas que se mueven por una zona amplia (p. ej., un vestíbulo, un patio, etc.) cubierta por varias cámaras cuyos campos de visión no están solapados. Para ello se propone detectar los objetos de interés (en secuencias con vehículos o con personas), obtener sus trayectorias en cada cámara, generar un mapa de las relaciones entre los campos de visión de las cámaras consideradas, y establecer estrategias para localizar a una misma persona conforme atraviesa dichos campos de visión.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación en C. Especial interés en el análisis de imágenes y, en particular, en el tema que se propone.

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos de Tratamiento Digital de Imágenes, motivación y disponibilidad.

**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

## **10.5. Caracterización de regiones de interés y estudio comparativo. (Maximización de inter-diferencias, minimización de intra-variación)**

**Tutor:** Marcos Escudero Viñolo.

**Ponente:** Jesús Bescós Cano

**Descripción:**

El proyecto está orientado a estudiantes con una amplia base teórica en el campo del álgebra vectorial e interés en las áreas de tratamiento de imagen y video.

Para el desarrollo del proyecto, se entenderá una región de interés en video como un conjunto de píxeles que se agrupan acorde a uno o varios criterios de similitud.

Si suponemos una serie de criterios de agrupación establecidos, cada cuadro de un video podrá dividirse en un número determinado de regiones, cada una de las cuales podrá caracterizarse espacio-temporalmente, bien con los atributos usados para la agrupación de sus píxeles (inherentes a la región y por tanto intra-caracterizadores), bien con atributos que la caracterizan respecto de su entorno (y por ende dependientes de las regiones vecinas), bien con una mezcla de ambos.

Lamentablemente, esta agrupación variará a lo largo del video debido a múltiples factores: movimiento de cámara no compensado, fondos multimodales,

presencia de objetos móviles, cambios de iluminación locales y/o globales y ruido de captación.

El objetivo del proyecto final de carrera que se propone es el de diseñar y construir una librería de funciones que permita calcular, de manera eficiente, una serie de atributos combinados que, usados en la caracterización y medición de distancias entre regiones, maximicen:

- La distancia entre dos regiones diferentes.
- La estabilidad temporal en las descripciones de las diferentes instancias de una misma región a lo largo del video.

Finalmente, esta librería se utilizará para, empíricamente, verificar una serie de hipótesis que se plantearán como objetivos al inicio del proyecto.

**Requisitos imprescindibles:**

Soltura en programación en C++.

Fuerte base teórica de álgebra vectorial.

**Requisitos adicionales valorables:**

Programación en MatLab.

**Lugar de realización del PFC:** Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):** A negociar

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

**Plazo de solicitud:** Abierto

## **10.6. Aplicación de la Transformada Wavelet Estacionaria al Seguimiento de Objetos en Secuencias de Vídeo**

**Tutor:**

Miguel Ángel García García

**Descripción:**

El objetivo de este proyecto consiste en la implementación de la Transformada Wavelet Estacionaria y su aplicación al problema de seguimiento de objetos (*tracking*) en secuencias de vídeo. Las técnicas que deberán ser implementadas están descritas en varios artículos técnicos que se proporcionarán al estudiante al inicio del proyecto. Además de la etapa de implementación, el trabajo incluirá una etapa experimental de análisis comparativo del rendimiento obtenido usando secuencias de vídeo reales. Las implementaciones se realizarán en MATLAB y C.

**Requisitos imprescindibles:**

Es imprescindible el dominio de las materias relacionadas con Sistemas Lineales y Temas Avanzados en Proceso de Señales.

**Requisitos adicionales valorables:**

Se valorará el dominio de las materias relacionadas con Fundamentos de la Programación y Estructuras de Datos y Algoritmos.

**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

## **10.7. Evaluación comparativa de algoritmos de detección de personas en análisis de video**

**Tutor:**

Álvaro García Martín

**Ponente:**

José M. Martínez Sánchez

**Descripción:**

La detección de personas en secuencias de video es una etapa de análisis crítica en numerosas tareas de visión por computador como interfaces hombre-máquina, video-vigilancia o reconocimiento de acciones. Actualmente, existe una extensa variedad de técnicas para realizar esta tarea que hace complicada la selección del método más adecuado en cada tipo de aplicación.

El objetivo de este PFC es realizar un estudio de las limitaciones de las técnicas y las características utilizadas en el estado del arte considerando diversos tipos de escenarios. Posteriormente, se realizará una implementación de las técnicas más representativas y una comparación con secuencias de video sintéticas y reales. Adicionalmente, se hará especial hincapié en la evaluación de los algoritmos existentes frente a fallos debidos a oclusiones, cambios de escala/apariencia/pose y cambios del punto de vista..

**Requisitos imprescindibles:**

Tratamiento digital de señales.

**Requisitos adicionales valorables:**

Programación C/C++. Procesamiento de imágenes con Matlab.

**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

## **10.8. Reconocimiento de actividades en video basado en la evolución temporal de descriptores de forma**

**Tutor:**

Álvaro García Martín

**Ponente:**

José M. Martínez Sánchez

**Descripción:**

El objetivo de este PFC es realizar un estudio de los diferentes descriptores de forma utilizados en el estado del arte e implementar un detector de actividades analizando la evolución temporal de la forma de las personas. Posteriormente, se realizará un estudio comparativo del uso de cada uno de los descriptores de forma y sus posibles combinaciones. Los experimentos se realizaran sobre secuencias de video del estado de arte en reconocimiento de actividades con el fin de comparar resultados.

**Requisitos imprescindibles:**

Tratamiento digital de señales.

**Requisitos adicionales valorables:**

Programación C/C++. Procesamiento de imágenes con Matlab.

**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

### **10.9. Generación de resúmenes a partir de múltiples vídeos**

**Tutor:**

José M. Martínez Sánchez

**Descripción:**

El objetivo de este proyecto es realizar una implementación de un algoritmo de generación de resúmenes de vídeo a partir de múltiples vídeo. Los resúmenes se basarán en la reducción de redundancia y la conservación de los momentos interesantes, haciendo uso de características extraídas de las secuencias de vídeo y de su banda sonora. Tras un detallado estudio del estado del arte, se elegirán las diversas características a extraer de los vídeos para posteriormente tomar la decisión de los segmentos más relevantes y su montaje. Se trabajará en aplicaciones con contenido grabado (e.g., resumen de los capítulos anteriores de una serie) y en directo (e.g., multi-deporte).

**Requisitos imprescindibles:**

Programación en MATLAB/C++. Especial interés en el análisis de imágenes y, en particular, en el tema que se propone.

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos de Tratamiento Digital de Imágenes, motivación y disponibilidad.

**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

### **10.10. Detección de "copias" de vídeos**

**Tutor:**

José M. Martínez Sánchez

**Descripción:**

El objetivo de este proyecto es realizar una implementación de un algoritmo de detección de vídeos "copiados". Se define como copia un vídeo que tiene una alta similitud desde un punto de vista subjetivo o generado con una serie de transformaciones tolerables.

Tras un detallado estudio del estado del arte, se elegirán un algoritmo del estado del arte a implementar, para incorporar más tarde alguna mejora al mismo.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación en MATLAB/C++. Especial interés en el análisis de imágenes y, en particular, en el tema que se propone.

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos de Tratamiento Digital de Imágenes, motivación y disponibilidad.

**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

**10.11. *Detección de contexto en vídeos*****Tutor:**

José M. Martínez Sánchez

**Descripción:**

El objetivo de este proyecto es realizar una implementación de un algoritmo de detección del contexto de grabación de un vídeo mediante el análisis y clasificación de descriptores de audio y vídeo. Se partirá de una clasificación básica en exterior/interior, noche/día, ruidoso/silencio, ... para seguir subiendo en la clasificación semántica (deportes, vacaciones, fiesta, calle, parque, montaña, ...).

Tras un detallado estudio del estado del arte, se elegirán un algoritmo del estado del arte a implementar, para incorporar más tarde alguna mejora al mismo.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación en MATLAB/C++. Especial interés en el análisis de imágenes y, en particular, en el tema que se propone.

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos de Tratamiento Digital de Imágenes, motivación y disponibilidad.

**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

**10.12. *Sistemas automáticos de Reconocimiento de Lengua de Signos: Estado del Arte e Implementación de plataforma de Aprendizaje.*****Tutor:**

Javier Molina

**Ponente:**

José María Martínez

**Descripción:**

Son varias las aproximaciones al problema de la interpretación automática de lengua de signos, centrándose en la interpretación de la postura corporal y su movimiento, los gestos de la mano y de la cara y el modelado de todos estos datos para dar como resultado palabras u oraciones en lengua de signos.

En este proyecto se plantea un estudio del Estado del Arte, puntualizando distintas soluciones de modelado de lenguaje, así como la implementación de una plataforma básica de interpretación de signos.

**Requisitos imprescindibles:**

Compresión de inglés escrito.  
Programación en C++.

**Requisitos adicionales valorables:**

Haber programado interfaces gráficos.  
Conocimiento de lengua de signos.

**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

### **10.13. Análisis de interacciones y actividades en entornos controlados**

**Tutor:**

Juan Carlos San Miguel Avedillo

**Ponente:**

José María Martínez Sánchez

**Descripción:**

Durante 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. Actualmente, las propuestas existentes pueden clasificarse en dos categorías: basadas en aprendizaje automático o en proporcionar definiciones estructuradas. El uso de un tipo de aproximación u otra depende del tipo de dominio que queremos analizar (e.g., aprendizaje máquina para eventos temporalmente cortos y definición estructurada para eventos temporalmente largos).

El objetivo de este pfc es contribuir en el área del análisis de interacciones y actividades en entornos ‘muy’ controlados tales como salas de reuniones (<http://corpus.amiproject.org/>) y espacios interiores (<http://iselab.cvc.uab.es/indoor-cams>). Para ello, primeramente se realizará un estudio de las herramientas (de bajo, medio y alto nivel) necesarias en los sistemas basados en proporcionar definiciones estructuradas de las actividades e interacciones a detectar. Posteriormente, se realizará un análisis de los eventos más interesantes en los videos disponibles. Finalmente, se realizarán modificaciones sobre el prototipo existente en el VPU-Lab.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación C

**Requisitos adicionales valorables:**

Programación C++, Tratamiento Digital de Señal e 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

### **10.14. Auto-evaluación de algoritmos de seguimiento de objetos (*tracking*)**

**Tutor:**

Juan Carlos San Miguel Avedillo

**Ponente:**

José María Martínez Sánchez

**Descripción:**

El seguimiento de objetos en secuencias de video es una etapa de análisis crítica en visión artificial donde los datos a analizar presentan una gran complejidad debido a cambios de pose, iluminación, oclusiones y partes del fondo de escena similares al objeto analizado. En estas condiciones, un algoritmo de seguimiento no puede funcionar correctamente en todas las situaciones y se presupone su fallo. La solución clásica a este problema se basa en evaluar la efectividad del algoritmo con una base anotada de secuencias. No obstante, estas anotaciones son complicadas de obtener, cubren un rango de variabilidad bajo y no son válidas para un análisis *online*. Recientemente, la auto-evaluación se ha propuesto como solución al problema previamente descrito.

El objetivo de este pfc es realizar un estudio de las técnicas de auto-evaluación existentes para el seguimiento de objetos analizando las ventajas/desventajas de cada técnica. Posteriormente, se seleccionarán técnicas representativas para su posterior implementación y comparación con los algoritmos/sistemas existentes del VPULab. Adicionalmente, se hará especial hincapié en su aplicación a algoritmos genéricos de seguimiento y la ejecución en tiempo real.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación C

**Requisitos adicionales valorables:**

Programación C++, Tratamiento Digital de Señal e 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

### **10.15. Combinación de algoritmos de seguimiento de objetos (*tracking*) basada en auto-evaluación**

**Tutor:**

Juan Carlos San Miguel Avedillo

**Ponente:**

José María Martínez Sánchez

**Descripción:**

El seguimiento de objetos en secuencias de video es una etapa de análisis crítica en visión artificial donde los datos a analizar presentan una gran complejidad debido a cambios de pose, iluminación, oclusiones y partes del fondo de escena similares al objeto analizado. En estas condiciones, un algoritmo de seguimiento no puede funcionar correctamente en todas las situaciones y se presupone su fallo. Recientemente, la auto-evaluación de algoritmos se ha propuesto como solución para detectar cuando un algoritmo está operando correctamente.

El objetivo de este pfc es contribuir en el área anteriormente descrita mediante el desarrollo de un sistema de seguimiento de objetos basado en combinación de múltiple algoritmos. Dicha combinación se fundamentará en las técnicas de auto-evaluación existentes. Para ello, primeramente se realizará un estudio de los algoritmos de seguimiento existentes y las principales técnicas de auto-evaluación. Posteriormente, se seleccionaran algoritmos que presenten tipos de fallos complementarios. Finalmente, se implementarán combinaciones entre ellos basadas en auto-evaluación que permitan mejorar los algoritmos iniciales.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación C

**Requisitos adicionales valorables:**

Programación C++, Tratamiento Digital de Señal e 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

### **10.16. *Estudio comparativo de algoritmos de segmentación basada en movimiento en presencia de fondos dinámicos***

**Tutor:**

Fabrizio Tiburzi Paramio

**Ponente:**

Jesús Bescós Cano

**Descripción:**

Este proyecto se centra en el análisis de secuencias de vídeo. El objetivo es implementar y realizar una comparación cuantitativa de varias de las propuestas más recientes destinadas a discriminar elementos en movimiento “semánticamente significativos” de aquellos otros que, aun estando también en movimiento, pertenecen al fondo (agua, humo, árboles que se mecen por el viento...).

**Requisitos imprescindibles:**

Programación en C. Programación en MATLAB. Especial interés en el análisis de imágenes y, en particular, en el tema que se propone.

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos de Tratamiento Digital de Imágenes, motivación y disponibilidad.

**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