

**Oferta de Proyectos Fin de Carrera**  
**Ingeniería de Telecomunicación – Escuela Politécnica Superior**  
**Universidad Autónoma de Madrid**  
**Junio 2014**

**INDICE**

1.	Grupo Digital System Lab.....	1
1.1.	Aplicación Android para resolver problemas de circuitos digitales combinacionales .....	1
1.2.	Aplicación Android para resolver problemas de circuitos digitales secuenciales .....	1
1.3.	Técnicas de Low-Power Design en FPGAs.....	2
1.4.	Análisis de consumo dinámico de potencia de un teléfono inteligente .....	2
1.5.	Herramienta de Análisis de temperatura en FPGAs .....	3
1.6.	Un Estudio sobre la utilización de GPS de teléfonos inteligentes para el análisis de deportes al aire libre.....	4
1.7.	Atlas Android de Tecnología FPGA.....	4
2.	Grupo de Neurocomputación Biológica (GNB).....	5
2.1.	Uso de una nariz electrónica ultra-portátil en robots para la detección de fuentes de odorantes. ....	5
2.2.	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.....	6
2.3.	Estudio y análisis de adquisición de imágenes con tecnología de tiempo real a través de tarjetas DV aplicado a imágenes biomédicas.....	7
2.4.	Diseño, desarrollo e implementación del protocolo de comunicaciones entre una nariz electrónica y un computador o smartphone. ....	8
2.5.	Detección automática con narices electrónicas de humanos en habitáculos de la NASA que simulan las condiciones de vida en la superficie de Marte. ....	9
2.6.	Diseño y desarrollo de una aplicación Android para el uso de identidades digitales, autenticación y anonimidad en la sistemas interactivos.....	11
2.7.	Estudio del anonimato de una red de comunicaciones tipo TOR mediante análisis basado en métricas con el objetivo de clasificar el tráfico de la red. ....	12
2.8.	Desarrollo de una “toolbox” para medir la respuesta positiva de un sistema hacia estímulos externos.....	13
2.9.	Desarrollo de una “toolbox” para condicionar el comportamiento de peces eléctricos, basado en la codificación de las señales eléctricas emitidas por este y su comportamiento. ....	14
3.	Grupo de Radiofrecuencia: Circuitos, Antenas y Sistemas (GRFCAS).....	15
3.1.	Simulación de medios de transmisión mediante el método de elementos finitos .....	15
3.2.	Diseño de antenas de parches sobre guía rectangular con líneas internas de acoplo y tornillos de sintonía.....	16
3.3.	Integración de desfases digitales en un array lineal de parches sobre guía de onda para comunicaciones por satélite DBS.....	18
3.4.	Diseño de antenas sobre guía de onda ranurada con control de alimentación mediante tornillos de sintonía laterales. ....	18
3.5.	Simulación de fenómenos de propagación en guía de onda .....	19

3.6.	Caracterización experimental de canales direccionales de Radio a 2.4 GHz, 3.3 GHz y 5.5 GHz en diferentes entornos.....	20
4.	Grupo de Reconocimiento Biométrico (ATVS).....	22
4.1.	Desarrollo de herramientas de apoyo para comparación forense de firmas manuscritas .....	22
4.2.	Título: Detección de música en ficheros de audio de noticias.....	22
4.3.	Estudio y Desarrollo de Sistemas de Reconocimiento Facial en el Ámbito Forense .....	23
4.4.	Estudio de Interoperabilidad en Sistemas Biométricos de Firma Manuscrita Dinámica.....	24
4.5.	Análisis del Impacto de Distintas Estrategias de Preprocesado en el Rendimiento de un Sistema de Verificación Basado en Firma Dinámica.....	25
4.6.	Desarrollo de un sistema de reconocimiento de habla natural basado en redes neuronales profundas.....	26
5.	Grupo de Tratamiento de Señales Biomédicas (GTSB).....	28
5.1.	QMossbauer: Programación de una aplicación de tratamiento y ajuste de datos de espectroscopía Mössbauer .....	28
5.2.	XPSapp: Programación de una app de Android para el análisis de datos XY (enfocado a la espectroscopia de fotoelectrones de rayos-X).....	29
6.	Human Computer Technology Laboratory (HCTLab).....	30
6.1.	Control digital de convertidor conmutado mediante FPGA mixta analógica/digital.....	30
6.2.	Sistema de Control para gestión térmica en edificios de nueva generación. Arquitectura bioclimática. ....	30
6.3.	Diseño y Construcción de un Sistema de Comunicación entre un maestro y 5.000 esclavos con altas restricciones de tiempo y consumo. ....	31
6.4.	Lector/Programador de Tarjetas Inteligentes sin contacto para integración....	32
6.5.	Módulo de caja negra no invasiva para automóviles. ....	33
6.6.	Desarrollo de un robot artrópodo.....	33
6.7.	Sistema de medición rápida del grado de alcohol en líquidos .....	34
7.	Video Processing and Understanding Lab (VPULab).....	35
7.1.	Detección de caídas mediante vídeo-monitorización .....	35
7.2.	Análisis de actividad en secuencias de vídeo de baloncesto.....	35
7.3.	Preservación de la privacidad de personas en vídeo-seguridad .....	36
7.4.	Edición automática y personalizada para sistemas multicámara .....	37
7.5.	Seguimiento de objetos empleando información de profundidad y color .....	37
7.6.	Seguimiento de objetos en video a largo plazo.....	38
7.7.	Detección de sombras en secuencias de video-seguridad.....	39
7.8.	Reconocimiento de actividades utilizando información de color y profundidad	40

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

## **1. Grupo Digital System Lab**

### **1.1. Aplicación Android para resolver problemas de circuitos digitales combinacionales**

**Tutor:**

Federico García Salzmann

**Ponente:**

Eduardo Boemo Scalvinoni

**Descripción:**

Esta aplicación Android forma parte de una serie de guías de problemas interactivos de la asignatura DIE del 3º Curso del Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación de la EPS-UAM. Se propone la realización de un tutorial que permite resolver y corregir problemas de *stuck-at* sobre circuitos sencillos. Para ello se realizarán diversas tablas de verdad que pueden llenarse con 1 y 0 de manera interactiva. Se presenta un enunciado del problema, circuito y tabla. Incluirá además un medidor del tiempo de resolución. El sistema también debe corregir soluciones de manera automática. Se debe estudiar además la opción de modificación dinámica de los problemas mediante acceso a un servidor. La aplicación debe adoptar icono, estilo, tipo de letras y menú de una aplicación previa ya publicada (buscar DSLab en Google Play). Funcionará en teléfonos o tabletas Android y estar redactada íntegramente en inglés. Debe evaluarse la opción de modificar dinámicamente enunciados a través de un servidor.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por la programación

**Requisitos adicionales valorables:**

Lenguaje Java e inglés técnico.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### **1.2. Aplicación Android para resolver problemas de circuitos digitales secuenciales**

**Tutor:**

Eduardo Boemo Scalvinoni

**Descripción:**

Esta aplicación Android forma parte de una serie de guías de problemas interactivos de la asignatura Circuitos Electrónicos Digitales (CED) del 1º Curso del Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación de la EPS-UAM. La aplicación debe adoptar icono, estilo, tipo de letras y menú de un prototipo previo del DSLab ya publicada (buscar DSLab en Google Play) e incluir un teclado virtual ad-hoc para FSMs. Deber funcionar en un teléfono o tableta bajo sistema operativo Android y

estar redactada íntegramente en inglés. Se realizará especial énfasis en rutinas de dibujo de grafos arbitrarios y en métodos automáticos de corrección de las soluciones. Debe evaluarse la opción de modificar dinámicamente enunciados a través de un servidor.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por la programación

**Requisitos adicionales valorables:**

Lenguaje Java

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### **1.3. Técnicas de Low-Power Design en FPGAs**

**Tutor:**

Juan Pablo Oliver

**Ponente:**

Eduardo Boemo Scalvinoni

**Descripción:** Este PFC forma parte de un trabajo de investigación conjunto entre la UdR (Uruguay) y la UAM. Por ello, tiene asignados unos plazos estrictos. El PFC consiste en diseñar en VHDL y medir diferentes circuitos digitales sobre FPGA Xilinx. Se realiza además una actualización de algunas técnicas para diseño de bajo consumo y se miden una serie de circuitos *benchmark*. Mediciones promedio y dinámicas. Interacción con un sistema de medición de temperatura.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por la electrónica y las FPGAs

**Requisitos adicionales valorables:**

-

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

El aprendizaje de VHDL-FPGA se puede comenzar en febrero 2014. La parte experimental de este proyecto se debe realizar exclusivamente en los meses de Mayo y Junio 2014, coincidiendo con la estancia del tutor.

### **1.4. Análisis de consumo dinámico de potencia de un teléfono inteligente**

**Tutor:**

Juan Pablo Oliver

**Ponente:**

Eduardo Boemo

**Descripción:**

Este PFC forma parte de un trabajo de investigación conjunto entre la UdR (Uruguay) y la UAM. Por ello, tiene asignados unos plazos estrictos. Consiste en la conexión de un teléfono Samsung tipo S3 o Note 2 a un analizador dinámico de potencia. Se analizarán diversos métodos para minimizar la energía requerida de la batería. Como caso de estudio se analizarán aplicaciones desarrolladas en el DSLab.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por la electrónica y las FPGAs

**Requisitos adicionales valorables:**

Inglés técnico.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

La parte experimental de este proyecto se debe realizar exclusivamente en los meses de Mayo y Junio 2014, coincidiendo con la estancia del tutor

## ***1.5. Herramienta de Análisis de temperatura en FPGAs***

**Tutor:**

Luciana de Micco

**Ponente:**

Eduardo Boemo

**Descripción:**

Este PFC forma parte de un artículo científico conjunto entre la UNMdP (Argentina) y la UAM. Consiste en probar unos sensores de la temperatura ya diseñados especialmente para una FPGA Spartan 6 chip y realizar una rutina de visualización dinámica de temperatura en un PC y/o tableta Android.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por FPGAs, VHDL, Programación, Instrumentación y Diseño Electrónico.

**Requisitos adicionales valorables:**

Inglés escrito

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierta

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **1.6. Un Estudio sobre la utilización de GPS de teléfonos inteligentes para el análisis de deportes al aire libre**

**Tutor:**

Eduardo Boemo Scalvinoni

**Descripción:**

El proyecto consiste en la definición y programación de un sistema parametrizable de análisis de deportes al aire libre. En particular: se tomarán como marco el análisis los siguientes deportes: fútbol, deportes de raqueta y polo. En una primera etapa se debe diseñar unas rutinas de almacenamiento de posición GPS de cada jugador con un período programable. Estos datos posteriormente se volcarán a una consola central de control de juego. El sistema también debe permitir introducir las coordenadas del campo de juego y sus principales puntos de interés. En una segunda etapa del PFC se deben calcular localmente en cada teléfono parámetros como distancia recorrida, velocidad máxima y media, aceleración, tiempos muertos, área de juego y transmitirlos a la consola central de forma periódica o bajo pedido. El programa de visualización de esta última debe correr en una tableta. Debe incluir una base de datos que permita introducir a todos los integrantes del juego (jugadores y/o caballos) con información de tiempo, notas, alarmas, etc. Asimismo debe incluir rutinas para la visualización de distancia recorrida, velocidad máxima y media, aceleración, tiempos muertos, y área de juego.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por la programación y el deporte.

**Requisitos adicionales valorables:**

Lenguaje Java

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **1.7. Atlas Android de Tecnología FPGA**

**Tutor:**

Eduardo Boemo

**Descripción:**

Esta aplicación Android forma parte de una serie de guías de problemas interactivos de la asignatura Diseño de Circuitos Especializados (DIE) del 3º Curso del Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación de la EPS-UAM. Consiste en un atlas de consulta con información de utilidad sobre tecnología FPGA Xilinx. La aplicación debe incluir un cuestionario interactivo sobre cada uno de los temas. La aplicación debe adoptar icono, estilo, tipo de letras y menús de una aplicación previa ya publicada (buscar DSLab en Google Play). Deber funcionar en teléfonos o tabletas Android y estar redactada íntegramente en inglés.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por la programación y las FPGAs

**Requisitos adicionales valorables:**

Lenguaje Java

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## 2. Grupo de Neurocomputación Biológica (GNB)

### 2.1. *Uso de una nariz electrónica ultra-portátil en robots para la detección de fuentes de odorantes.*

**Tutor:**

Francisco de Borja Rodríguez Ortiz

**Descripción:**

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.

Esta nariz ha sido integrada en un robot en un proyecto anterior ([Integración de una nariz electrónica ultra-portátil en un robot modular para el control de su movimiento a través de los odorantes recibidos](#)). El objetivo general de este proyecto sería estudiar que metodologías existen para la detección de odorantes mediante una plataforma móvil con una nariz electrónica. Por tanto se buscarán y analizarán diferentes estrategias para seguir y localizar los odorantes por parte del robot.

**Hitos resumidos del proyecto:**

- Montaje y elección de una plataforma móvil robotizada, para posteriormente adherir la nariz ultra-portátil.
- Estudio y diseño apropiado de los modelos bioinspirados para el movimiento del robot.
- Diseño de diferentes estrategias para que el robot localice de manera óptima las fuentes del odorante y así su movimiento sea controlado precisamente por esos estímulos en fase gaseosa que recibe.

**Formación a recibir por parte del estudiante:**

- Formación del estudiante en tecnología de comunicaciones entre un robot y un computador.
- Formación del estudiante en tecnología de comunicaciones entre una nariz electrónica, robot y un computador.

- Formación en técnicas de inteligencia artificial para explorar de manera óptima los odorantes que recibe un sistema robot-sensor y actuar de manera consecuente.

**Requisitos imprescindibles:**

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

**Requisitos adicionales valorables:**

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

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

Es posible.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

**2.2. *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.
- Posibilidad de incorporación al control de dispositivos mediante patrones de “sniffing” .

Formación a recibir por parte del estudiante:

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

**Requisitos imprescindibles:**

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

**Requisitos adicionales valorables:**

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

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

Es posible.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

### ***2.3. 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.

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

**Tutor:**

Francisco de Borja Rodríguez Ortiz

**Descripción:**

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

el smartphone se utilizará el Accessory Development Kit (ADK, <http://developer.android.com/tools/adk/index.html>) de Google para comunicar con el sistema operativo Android de un smartphone. Para ello se utilizará el Arduino Mega ADK (<http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardADK>).

Hitos resumidos del proyecto:

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

Formación a recibir por parte del estudiante:

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

**Requisitos imprescindibles:**

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

**Requisitos adicionales valorables:**

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

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

Es posible.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

## ***2.5. 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 estos 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, conocimientos de programación y análisis de señal.

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

Escuela Politécnica Superior.

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

A negociar

#### **Beca:**

Es posible.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

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

**Tutor:**

Francisco de Borja Rodríguez Ortiz

**Descripción:**

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

**Hitos resumidos del proyecto:**

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

**Formación a recibir por parte del estudiante:**

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

**Requisitos imprescindibles:**

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

**Requisitos adicionales valorables:**

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

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

Es posible.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

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

**Tutor:**

Francisco de Borja Rodríguez Ortiz

**Descripción:**

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

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

Hitos resumidos del proyecto:

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

Formación a recibir por parte del estudiante:

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

- Formación en redes de comunicaciones basadas en estructuras TOR.

**Referencias:**

- [1] <http://www.torproject.org/>
- [2] <http://vndh.net/article:anonymized-virtualization>
- [3] <http://privoxy.org>

**Requisitos imprescindibles:**

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

**Requisitos adicionales valorables:**

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

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

Es posible

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **2.8. Desarrollo de una “toolbox” para medir la respuesta positiva de un sistema hacia estímulos externos.**

**Tutor:**

Francisco de Borja Rodríguez Ortiz

**Descripción:**

El Grupo de Neurocomputación Biológica de la EPS ha desarrollado un método de detección de respuestas a estímulos cuando hay incertidumbre de si existe o no un evento, pero si hay certeza de cuando no ocurre nada [1][2]. Este método esta basado en inferencia “bayesiana”. En la actualidad todavía no existen métodos robustos para detectar respuestas a estímulos y creemos que nuestros planteamientos para detección de eventos bajo incertidumbre pueden ser de gran utilidad en este problema. El objetivo de este proyecto sería el desarrollo de una “toolbox” para la detección de respuestas positivas hacia estímulos de una manera fiable. Esta técnica se puede utilizar por ejemplo para detección de intrusos en el contexto de sistemas de información, así como la selección de los estímulos más adecuados en un sistema de control, e incluso para la detección de anomalías en sistemas complejos.

**Referencias:**

- [1] F.B. Rodríguez, R. Huerta. 2009. Techniques for temporal detection of neural sensitivity to external stimulation. [Biological Cybernetics 100: 289-297.](#)
- [2] F.B. Rodriguez, R. Huerta, M.d.L. Aylwin. 2013. Neural Sensitivity to Odorants in Deprived and Normal Olfactory Bulbs. [PLoS ONE 8\(4\): e60745.](#)

**Requisitos imprescindibles:**

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

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos de programación entornos de comunicación y control de señal.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

Es posible.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

## ***2.9. Desarrollo de una “toolbox” para condicionar el comportamiento de peces eléctricos, basado en la codificación de las señales eléctricas emitidas por este y su comportamiento.***

**Tutor:**

Francisco de Borja Rodríguez Ortiz

**Descripción:**

El Grupo de Neurocomputación Biológica de la EPS ha desarrollado diversos protocolos de estimulación bidireccional para el estudio del procesamiento de información en peces eléctricos[1][2][3][4].

Estos peces utilizan su órgano eléctrico para comunicarse, identificar objetos (son casi ciegos), peces y otros seres que se encuentren en el agua, lo que es especialmente útil en las aguas fangosas y de reducida visibilidad en las que habitan. También les permite desenvolverse con gran eficacia por la noche. El órgano eléctrico está ubicado en la cola del pez, y es responsable de la generación del campo eléctrico por medio de la emisión de descargas. La electricidad es bipolar, estando el segundo polo ubicado en la cabeza. En ella se ubican los receptores eléctricos que les permiten recibir impulsos y señales eléctricas de otros peces o los suyos propios rebotados. El pulso que generan los peces es del orden de milisegundos, esa es la razón principal por la cual el sistema de adquisición de datos debe ser realizado por un equipo informático en tiempo real. Los objetos que están dentro del campo eléctrico que generan estos peces alteran la corriente inducida de los órganos electro-receptores, produciendo una imagen eléctrica del entorno que le rodea, produciendo el llamado efecto de electrolocalización. Por tanto este órgano eléctrico sirve para orientación y también para propósitos sociales. Estos incluyen la localización de sus congéneres, ubicar su posición jerárquica en el grupo u obtener pareja. También la electrolocalización les permite una visión amplificada de su entorno. El estudio de la codificación de las señales de los peces eléctricos tiene una gran aplicación como detectores de calidad de agua, ya que sus señales se alteran en presencia de impurezas y contaminantes en los ríos. Adicionalmente, estudiando la codificación de los mensajes recibidos por los peces y así aprendiendo los mensajes necesarios para enviar al pez se podrían confinar los animales

en ciertas partes de interés. El objetivo del proyecto es estudiar la codificación de las señales de los peces eléctricos y su comportamiento para establecer una comunicación bidireccional con el pez y que así realice un objetivo determinado. Este objetivo puede ser que el pez permanezca en una región dada, o que el pez aprenda a estar cerca de ciertos objetos que existen en el agua, etc. Para llevar a cabo este condicionamiento del pez hay que almacenar las palabras del pez en un sistema informático de tiempo real, procesarlas mediante algoritmos determinados y actuar hacia el pez dependiendo de ese procesamiento.

**Referencias:**

- [1]P. Chamorro, C. Muniz, R. Levi, D. Arroyo. F.B. Rodriguez, P. Varona. 2012. Generalization of the dynamic clamp concept in neurophysiology and behavior. [PLoS ONE 7\(7\): e40887](#).
- [2]C.G. Forlim, C. Muñoz, R.D. Pinto, F.B. Rodríguez, P. Varona. 2013. Behavioral driving through on line monitoring and activity-dependent stimulation in weakly electric fish. [BMC Neuroscience 2013, 14: P405](#) (CNS 2013, Paris).
- [3]J. C.G. Forlim, L.O.B. Almeida, P. Varona, F.B. Rodriguez, R.D. Pinto. 2012. Study of electric and motor behavior in weakly electric fish, *Gymnotus carapo* and *Gnathonemus petersii*, using Information Theory tools. [Society for Neuroscience 2012 Abs., 501.10/EEE20, New Orleans \(USA\)](#).
- [4]C. Muniz, C.G. Forlim, R.T. Guariento, R.D. Pinto, F.B. Rodriguez and Pablo Varona. 2011. Online video tracking for activity-dependent stimulation in neuroethology. [BMC Neuroscience, 2011, 12:P358](#) (CNS 2011, Stockholm).

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

#### ***3.1. Simulación de medios de transmisión mediante el método de elementos finitos***

**Tutor:**

Juan Córcoles Ortega

**Ponente:**

Jorge A. Ruiz Cruz

**Descripción:**

El comportamiento de los campos electromagnéticos en la fibra óptica, como en cualquier medio de transmisión, viene descrito por las ecuaciones de Maxwell. Suponiendo, como es habitual, que existe simetría de traslación, el problema genérico tridimensional se reduce a un problema bidimensional que cubre una sección transversal del medio de transmisión. En el caso de guías cerradas homogéneas (con un solo material dieléctrico) de forma geométrica canónica (guía rectangular, circular, coaxial), existe una solución analítica de los campos. Asimismo, en el caso de algunas guías canónicas inhomogéneas (con varios materiales dieléctricos), cerradas o incluso abiertas, como fibras ópticas de dos capas (núcleo y envoltura) con un índice de refracción constante y prácticamente igual en cada una de ellas, se puede alcanzar una solución cuasi-analítica de los campos. Sin embargo, en el caso más general de guías con geometrías arbitrarias y varios materiales dieléctricos, como las guías de tipo ridge o las fibras ópticas de varias capas, se requiere el uso de un método numérico para su resolución. Este tipo de medios de transmisión son de especial importancia debido a diversos motivos. Por ejemplo, las guías rellenas de dieléctrico permiten miniaturizar dispositivos y las fibras ópticas de índice de refracción gradual reducen la dispersión en los sistemas de comunicaciones ópticas.

En este PFC se pretende implementar un simulador basado en el método numérico conocido como método de los elementos finitos (*Finite Element Method* – FEM), en su versión bidimensional (FEM-2D) para acometer el análisis de cualquier medio de transmisión. El trabajo partirá de un software ya desarrollado basado en el paquete *FEniCS* que tiene ya implementadas de manera sencilla las funciones críticas del método FEM. Las tareas a desarrollar consistirán principalmente en el desarrollo de la formulación del problema, la implementación del manejo de distintos materiales dieléctricos y eventualmente la implementación de las condiciones de contorno para simular medios de transmisión abiertos.

**Requisitos imprescindibles:**

Tener cursadas las asignaturas de Transmisión por Soporte Físico y Comunicaciones Ópticas para conocer la formulación del problema. Tener interés por el cálculo numérico y los campos electromagnéticos.

**Requisitos adicionales valorables:**

Dado que se trabajará en Linux y se programará en Python o, si el alumno lo desea, C++, se tendrá en cuenta conocimientos de este sistema operativo y alguno de estos lenguajes de programación.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

Abierto

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### **3.2. Diseño de antenas de parches sobre guía rectangular con líneas internas de acoplo y tornillos de sintonía.**

**Tutor:**

José Luis Masa Campos

## **Descripción:**

Las antenas con red de alimentación en guía de onda son la opción más segura en comunicaciones en bandas de alta frecuencia, gracias al comportamiento de bajas pérdidas que ofrecen. El grupo RFCAS ha desarrollado diversos proyectos en los que una guía de onda ha sido utilizada para alimentar una agrupación de ranuras o de parches impresos en sistemas de comunicaciones en 12 GHz (televisión digital por satélite DBS) o en 17 GHz (sistemas de tele-emergencia).

Con objeto de dotar de una mayor versatilidad a estos sistemas de antenas, se propone la utilización de elementos de ajuste en la red de alimentación de guía de onda que permitan hacer modificaciones de las prestaciones de la antena de manera sencilla, sin tener que realizar un rediseño completo de la antena.

Uno de estos elementos de ajuste consiste en la utilización de tornillos que penetran una longitud variable en el interior de la guía de onda. De esta manera, la señal transmitida en el interior de la guía de onda puede ser acoplada a los parches radiantes situados en el exterior de la guía. Con ello, se podrá dotar a la antena de capacidad de reajuste e incluso de versatilidad en sus prestaciones (modificar la dirección de máximo apuntamiento de la misma o la forma de su diagrama de radiación. Esta opción será combinada líneas de acoplo internas a la guía de onda, ya utilizadas en otros proyectos de RFCAS. La utilización de ambas estructuras permitirá una mayor versatilidad a la hora de obtener mejores prestaciones y reconfigurabilidad en las antenas.

Se llevarán a cabo simulaciones mediante software comercial específico de antenas (CST) con el fin de caracterizar una estructura como la que se muestra en la imagen. Una capa superior de parches radiantes son alimentados mediante guía de onda a través de una vía metalizada de longitud fija que acoplará una cantidad determinada de señal sobre el parche exterior.

El objetivo principal de este proyecto es el diseño de un array lineal de parches sobre guía de onda, en el que además los tornillos de sintonía permitan modificar las prestaciones de radiación en función de las necesidades del sistema.

### **Requisitos imprescindibles:**

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

### **Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior C107

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

Abierto

### **Beca:**

No

### **Plazo de solicitud:**

Abierto

### **3.3. Integración de desfasadores digitales en un array lineal de parches sobre guía de onda para comunicaciones por satélite DBS.**

**Tutor:**

Jose Luis Masa Campos

**Descripción:**

Este proyecto supone la continuación de varios trabajos anteriores llevados a cabo en el grupo RFCAS. En dichos trabajos se llevó a cabo el diseño de una agrupación o array lineal de parches alimentados a través de una guía de onda rectangular, mediante un nuevo método de acoplamiento de señal desarrollado en RFCAS. Dicha antena trabaja en la banda Europea de difusión de televisión por satélite (DBS), en el rango de 11.5 GHz. Así mismo, se caracterizó e integraron desfasadores digitales de radiofrecuencia para cambiar electrónicamente el apuntamiento según el deseo del usuario.

En este proyecto que se propone la integración de ambos trabajos: introducción de los desfasadores digitales en el array de parche alimentado sobre guía de onda. Esto permitirá dotar a la antena de esa capacidad de variar su dirección de apuntamiento.

El alumno se encargará de implementar los chips desfasadores y de su integración con el array de parches. Como consecuencia de dicha integración, será necesario el rediseño de algunos de los parámetros de la antena de apuntamiento no variable.

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

**Requisitos imprescindibles:**

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

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

Abierto

**Beca:**

No.

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### **3.4. Diseño de antenas sobre guía de onda ranurada con control de alimentación mediante tornillos de sintonía laterales.**

**Tutor:**

Pablo Sánchez Olivares

**Ponente:**

José Luis Masa Campos

**Descripción:**

Las antenas con red de alimentación en guía de onda son la opción más segura en comunicaciones en bandas de alta frecuencia, gracias al comportamiento de bajas pérdidas que ofrecen. Con esta idea en el grupo RFCAS se han desarrollado diversos proyectos en los que una guía de onda ha sido utilizada para alimentar una agrupación de ranuras o de parches impresos en sistemas de comunicaciones en 12 GHz (televisión digital por satélite DBS) o en 17 GHz (sistemas de tele-emergencia).

Con objeto de dotar de una mayor versatilidad a estos sistemas de antenas, se propone la utilización de elementos de ajuste en la red de alimentación de guía de onda que permitan hacer modificaciones de las prestaciones de la antena de manera sencilla, sin tener que realizar un rediseño completo de la antena. Uno de estos elementos de ajuste consiste en la utilización de tornillos que penetran una longitud variable en el interior de la guía de onda. De esta manera, la señal transmitida en el interior de la guía de onda de alimentación puede ser acoplada a los elementos radiantes situados en el exterior de la guía.

Este Proyecto Fin de Carrera se centra en el estudio de los efectos producidos por la penetración de tornillos de ajuste laterales sobre una guía de onda con elementos radiantes de tipo ranura longitudinal. Se llevarán a cabo simulaciones mediante software comercial específico de antenas (CST) y, finalmente, la construcción y medida de un prototipo de array de antenas haciendo uso de los elementos radiantes ajustables descritos en el párrafo anterior con el objetivo de corroborar experimentalmente la aplicación del estudio realizado. Las medidas de radiación de los prototipos se llevarán a cabo en la cámara anecoica de la Escuela Politécnica Superior.

**Requisitos imprescindibles:**

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

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior C107

**Horario (tentativo):**

Abierto

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### **3.5. Simulación de fenómenos de propagación en guía de onda**

**Tutor:**

Jorge A. Ruiz Cruz

**Descripción:**

Este proyecto se centrará en el diseño de dispositivos que utilizan guías de onda como medio de transmisión, ya sean de tipo rectangular, circular, o de otros tipos (ridge, coaxial, elíptica,...). Para analizar el comportamiento de estos dispositivos, el grupo RFCAS tiene un software en C++ de simulación basado en métodos numéricos y semi-analíticos que ha ido desarrollando durante varios años. En este proyecto se trata de complementar ese programa, y adaptarlo para su uso en simulación de fenómenos de

propagación. Los dispositivos con los que se trabajará serán filtros, acopladores y polarizadores.

El estudiante, aunque tendrá que familiarizarse con los aspectos generales de los métodos numéricos, donde tendrá que centrarse es en los parámetros fundamentales que definen a estos dispositivos de acuerdo a las prestaciones que piden los fabricantes: ancho de banda, adaptación, rechazos, aislamientos,....., consiguiendo una formación muy amplia para entender los dispositivos requeridos en la industria. Por otro lado, también se usarán las herramientas de simulación standard manejadas en la industria (CST, ADS), para comparar resultados, pero también para preparar al estudiante en los programas que se utilizan en este ámbito de la ingeniería.

La representación de campos electromagnéticos será una parte esencial del proyecto, donde se buscará entender el funcionamiento de los dispositivos. El entorno de desarrollo será Matlab y/o Python, complementando el software ya desarrollado en C++.

**Requisitos imprescindibles:**

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

**Requisitos adicionales valorables:**

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

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

Abierto

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### ***3.6. Caracterización experimental de canales direccionales de Radio a 2.4 GHz, 3.3 GHz y 5.5 GHz en diferentes entornos***

**Tutor:** Bazil Taha Ahmed.

**Descripción:**

En este PFC se analizan las pérdidas de propagación de señales electromagnéticas con polarizaciones lineales vertical y horizontal. Para ello se utilizarán antenas que trabajan en las bandas de 2.4 GHz, 3.3 GHz y 5.5 GHz. Se estudiarán distintos casos con antenas de ganancias similares y diferentes en entornos cerrados, tales como edificios, así como en espacios abiertos, vehículos embarcados, etc... Con ello se evaluará el efecto que producen el tipo de paredes (concreto y tabique) y/o la existencia de muebles en entornos cerrados. Las medidas se realizarán utilizando señales de onda continua (CW). Dicha señal transmitida por una de las antenas, y recibida por la otra, será analizada en analizadores de redes y de espectros para ver el efecto que sobre ella provocan los distintos entornos radioeléctricos. Se estudiará el promedio estadístico de potencia recibida al medir muchas veces en recorrido de  $2\lambda$  respecto de un punto seleccionado de una grilla.

La finalidad de estas mediciones es la de poder establecer el exponente de la atenuación por distancia y el efecto de atravesar paredes, puertas y cristal con la señal.

**Requisitos imprescindibles:**

- Haber superado la asignatura Radiación y Radiocomunicación I.

**Requisitos adicionales valorables:**

- Nota final mayor que 8 en la asignatura Radiación y Radiocomunicación I.

- Haber superado todas las asignaturas

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

**Horario:** 9:30-15:30

**Beca:** No

**Plazo de solicitud:** Abierto hasta 20/07/2014

## **4. Grupo de Reconocimiento Biométrico (ATVS)**

### **4.1. Desarrollo de herramientas de apoyo para comparación forense de firmas manuscritas**

**Tutor:**

Julián Fiérrez Aguilar

**Descripción:**

Los objetivos de este proyecto son:

1. Entender los procedimientos habituales llevados a cabo en sus peritajes por los expertos caligráficos en la comparación manual de firmas manuscritas.
2. Analizar qué métodos de los anteriores se podrían automatizar o al menos facilitar con herramientas informáticas.
3. Realizar una prueba de concepto de una potencial herramienta de apoyo al perito caligráfico para ayudarle y facilitar su trabajo en la comparación de firmas manuscritas.

El trabajo se integrará en un contrato de I+D con empresa del sector.

**Requisitos imprescindibles:**

- Conocimiento de señales aleatorias.
- Conocimientos de procesado de señal (Sistemas Lineales, Tratamiento Digital de Señales).
- Programación en Matlab.
- Idioma Inglés.

**Requisitos adicionales valorables:**

- Conocimientos de análisis de imágenes y reconocimiento de patrones.
- Conocimiento del lenguaje LaTeX.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior. Laboratorio C-109.

**Horario (tentativo):**

Abierto

**Beca:**

Posible en función de resultados

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### **4.2. Título: Detección de música en ficheros de audio de noticias.**

**Tutor:**

Daniel Ramos Castro.

**Ponente (si procede):**

N/A.

**Descripción:**

La detección de tipos de audio en ficheros de noticias tiene utilidad en aplicaciones como el indexado de contenidos, el acceso y recuperación de información y el subtítulo y transcripción de habla en audio.

En este proyecto exploraremos alternativas algorítmicas para la detección de tipos de audio, en la detección música y su diferenciación con respecto a otros tipos de audio (voz, ruido, etc.). Para ello exploraremos aproximaciones clásicas de extracción de características tímbricas a corto plazo (MFCC, etc.), y también información cromática de la señal (características cromáticas, entropía cromática, etc.). Combinando ambos tipos de información, se pretende mejorar el rendimiento del sistema en tareas estandarizadas de detección de tipos de audio, como la Evaluación Albayzin 2010.

En el proyecto se pretende que el alumno realice las siguientes tareas:

- Familiarizar al alumno con el uso técnicas básicas de procesado de audio para la extracción de información tímbrica y cromática.
- Familiarizar al alumno con técnicas de modelado estadístico de señales de audio para reconocimiento (HMM, GMM-UBM, etc.).
- Implementación de una solución algorítmica que combine información tímbrica y cromática para la detección de música en audio y su diferenciación con otros tipos de audio (voz, ruido, etc.).
- Realización de pruebas para medir el rendimiento de las soluciones propuestas en entornos experimentales estandarizados.

**Requisitos imprescindibles:**

- Programación en Matlab™.
- Conocimientos de tratamiento de señales y reconocimiento de patrones (las asignaturas de señal de la carrera son suficientes: Señales Aleatorias, Tratamiento Digital de Señales, Sistemas Lineales, Ampliación de Señales Aleatorias).

**Requisitos adicionales valorables:**

- Conocimientos de análisis de patrones (reconocimiento de patrones, aprendizaje artificial, etc.).

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

Abierto.

**Beca:**

No.

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### **4.3. Estudio y Desarrollo de Sistemas de Reconocimiento Facial en el Ámbito Forense**

**Tutor:**

Rubén Vera Rodríguez

**Ponente (si procede):**

Julián Fierrez Aguilarz

**Descripción:**

El reconocimiento facial es una de las técnicas más populares del reconocimiento biométrico de personas. La cara puede ser obtenida a distancia por lo que es muy conveniente para los usuarios finales. Sin embargo, el reconocimiento facial presenta ciertas dificultades debido principalmente al alto grado de factores de

variabilidad que pueden afectar en condiciones no controladas. Estas pueden ser por ejemplo distintas iluminaciones, distinta pose o expresión, oclusiones, etc. En el ámbito forense, entran en juego todo tipo de factores de variabilidad, por lo que el desarrollo de sistemas de reconocimiento facial en este ámbito está en fase de desarrollo en la actualidad.

Este proyecto se enmarca en el área del estudio y desarrollo de sistemas de reconocimiento facial en el ámbito forense. Para ello se tendrán en cuenta los distintos métodos de operación usados en la práctica forense (estudios morfológicos y antropométricos faciales). Se llevará a cabo un enfoque bayesiano para la interpretación y cuantificación del peso de la evidencia. El desarrollo a llevar a cabo durante el proyecto se realizará principalmente utilizando la herramienta de programación Matlab.

**Requisitos imprescindibles:**

- Conocimiento de señales aleatorias, reconocimiento de patrones y procesado de imágenes.
- Conocimientos de procesado de señal (Sistemas Lineales, Tratamiento Digital de Señales).
- Programación en Matlab.
- Idioma Inglés.

**Requisitos adicionales valorables:**

- Conocimientos de análisis de imágenes y aprendizaje artificial.
- Conocimiento del lenguaje LaTeX.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior. Laboratorio C-109.

**Horario (tentativo):**

Abierto

**Beca:**

Quizás

**Plazo de solicitud:**

Abierto

#### ***4.4. Estudio de Interoperabilidad en Sistemas Biométricos de Firma Manuscrita Dinámica***

**Tutor:**

Rubén Vera Rodríguez

**Ponente (si procede):**

Julián Fierrez Aguilarz

**Descripción:**

La proliferación en los últimos años de dispositivos táctiles ha permitido el desarrollo de sistemas de reconocimiento biométrico basados en la escritura y la firma manuscrita. La firma es un rasgo que tiene una gran aceptabilidad social, ya que ha sido utilizada para realizar transacciones legales durante cientos de años. Sin embargo, el reconocimiento biométrico de firma es un problema complejo, ya que presenta gran variabilidad entre firmas del mismo sujeto, y además está el riesgo de imitadores muy cualificados que son casi imposibles de modelar durante el diseño de los sistemas.

Este proyecto se enmarca en el área del estudio de interoperabilidad en sistemas biométricos de firma manuscrita dinámica. En la práctica las muestras de las firmas de los usuarios pueden ser adquiridas por una gran cantidad de dispositivos. Se ha demostrado que al entrenar y testear sistemas de firma usando el mismo dispositivo de captura se obtienen buenas tasas de reconocimiento. Sin embargo, cuando los datos de entrenamiento y test provienen de distintos dispositivos las tasas de rendimiento de los sistemas empeoran muy significativamente. Es por ello, que en este proyecto se estudiarán técnicas de interoperabilidad basados en normalización de los datos capturados, normalización de puntuaciones de los sistemas, búsqueda de parámetros característicos discriminativos independientemente de los dispositivos, etc., para conseguir obtener sistemas de reconocimiento de firma dinámica que funcionen con buen rendimiento independientemente del dispositivo de captura. El desarrollo a llevar a cabo durante el proyecto se realizará principalmente utilizando la herramienta de programación Matlab.

**Requisitos imprescindibles:**

- Conocimiento de señales aleatorias, reconocimiento de patrones y procesado de imágenes.
- Conocimientos de procesado de señal (Sistemas Lineales, Tratamiento Digital de Señales).
- Programación en Matlab.
- Idioma Inglés.

**Requisitos adicionales valorables:**

- Conocimientos de análisis de imágenes y aprendizaje artificial.
- Conocimiento del lenguaje LaTeX.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior. Laboratorio C-109.

**Horario (tentativo):**

Abierto

**Beca:**

Quizás

**Plazo de solicitud:**

Abierto

#### ***4.5. Análisis del Impacto de Distintas Estrategias de Preprocesado en el Rendimiento de un Sistema de Verificación Basado en Firma Dinámica.***

**Tutor:**

Daniel Tapias Merino

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

Julián Fierrez

**Descripción:**

Se abordará la problemática existente en la fase de preprocesado del reconocimiento de una firma manuscrita cuando la firma se recoge en movilidad, porque en estos casos aparecen fenómenos asociados al espacio disponible para realizar

la firma, a no disponer de un lugar para apoyar la mano al firmar, a la posición del dispositivo de firma. Así pues, primero se identificarán los factores que afectan en estas circunstancias al proceso de firma, después se evaluarán el efecto de dichos factores y, finalmente, se desarrollarán y evaluarán diversas estrategias para eliminar o minimizar dichos efectos.

**Requisitos imprescindibles:**

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

**Requisitos adicionales valorables:**

Creatividad, capacidad de iniciativa y alta motivación.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior y Sigma Technologies

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

30-9-2014

**4.6. *Desarrollo de un sistema de reconocimiento de habla natural basado en redes neuronales profundas.***

**Tutor:**

Daniel Tapias Merino

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

Doroteo Torre Toledano

**Descripción:**

Optimización de un sistema de referencia de reconocimiento de habla natural basado en gaussianas, desarrollo del reconocedor basado en redes neuronales profundas y comparación de ambos sistemas aplicados al reconocimiento de contenidos audiovisuales en internet.

**Requisitos imprescindibles:**

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

**Requisitos adicionales valorables:**

Creatividad, capacidad de iniciativa y alta motivación.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior y Sigma Technologies

**Horario (tentativo):**  
A negociar

**Beca:**  
No

**Plazo de solicitud:**  
30-9-2014

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

### **5.1. *QMossbauer: Programación de una aplicación de tratamiento y ajuste de datos de espectroscopía Mössbauer***

**Tutor:**

Juan de la Figuera

**Ponente:**

Roberto Marabini

**Descripción:**

La espectroscopía Mössbauer proporciona información sobre el entorno químico, campo magnético local y la geometría de ciertos átomos, usualmente hierro. Este proyecto PFC consiste en la programación de una aplicación para un entorno multisistema orientada al tratamiento y ajuste de espectros de Mössbauer (tablas de datos XY). Se estima que el uso de C++ con el toolkit Qt permitiría de forma óptima la compilación de la aplicación para entornos Linux/Windows/Mac. La aplicación debe representar las tablas de datos XY de forma gráfica y ajustarlas mediante combinaciones de funciones lorentzianas con ligaduras entre los parámetros de las funciones de ajuste. Se partirá de un software clásico del campo escrito en Fortran (NORMOS) y/o de una aplicación en Delphi más reciente (Fit;o) para escribir un programa portable con especial énfasis en la facilidad de modificar los ajustes de forma interactiva para la exploración de los modelos para ajustar los datos.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación en C++ y familiaridad con programación de Uis (Qt).

**Requisitos adicionales valorables:**

Familiaridad con los algoritmos de ajuste a funciones no lineales y de minimización de funciones.

**Lugar de realización del PFC:**

Instituto de Química Física “Rocasolano”

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **5.2. XPSapp: Programación de una app de Android para el análisis de datos XY (enfocado a la espectroscopia de fotoelectrones de rayos-X)**

**Tutor:**

Jose F. Marco

**Ponente:**

Roberto Marabini

**Descripción:**

El entorno gráfico de una tableta o smartphone es muy adecuado para la exploración y ajuste de datos XY. Sin embargo, apenas existen aplicaciones para ello. El objetivo de este PFC es realizar una aplicación para la representación de datos XY enfocada al ejemplo concreto de la exploración y ajuste de espectros de fotoelectrones de rayos-X (XPS). Por ello, además del interface general de exploración (poder representar, hacer zoom, pan, etc) se debe disponer de la posibilidad de ajustar las curvas experimentales mediante la suma de funciones matemáticas tales como gaussianas o lorentzianas, permitiendo así su uso con otros tipos de datos. La mayor complicación prevista es encontrar/programar una librería para el ajuste de funciones no lineales en Java dada la escasez de este tipo de software en Android. El tipo de tratamiento sería similar al del software XPSpeak o Fityk.

**Requisitos imprescindibles:**

Programación en Java/Android.

**Requisitos adicionales valorables:**

Familiaridad con los algoritmos de ajuste a funciones no lineales y de minimización de funciones.

**Lugar de realización del PFC:**

Instituto de Química Física “Rocasolano”

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## 6. Human Computer Technology Laboratory (HCTLab)

### 6.1. *Control digital de convertidor conmutado mediante FPGA mixta analógica/digital*

**Tutor:**

Ángel de Castro Martín

**Descripción:**

En este proyecto fin de carrera se abordará de forma práctica el control de una fuente de alimentación mediante un dispositivo de hardware digital y analógico integrado (FPGA mixta). El alumno se centrará en la programación del dispositivo, 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 decenas/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 se llegará a las pruebas experimentales en lazo cerrado.

**Requisitos imprescindibles:**

Conocimientos de FPGAs, como por ejemplo tener aprobada Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos.

**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 C-115.

**Horario (tentativo):**

10:00 a 17:00.

**Beca:**

No.

**Plazo de solicitud:**

Abierto.

### 6.2. *Sistema de Control para gestión térmica en edificios de nueva generación. Arquitectura bioclimática.*

**Tutor:**

Guillermo González de Rivera Peces (u otro miembro del Grupo **HCTLab**)

**Descripción:**

El presente proyecto consiste en el desarrollo de un sistema de control que permita la gestión de una serie de elementos arquitecturales con el objetivo de lograr la mayor eficiencia energética posible en edificios bioclimáticos. Techos, paredes y suelos dispondrán de elementos que capten la energía térmica del exterior y el objetivo es distribuir y almacenar donde corresponda encada caso (varano-invierno).

Consistirá en el diseño de un equipo que, por un lado, irá conectado a una serie de sensores y por otro a los actuadores correspondientes que dirijan el flujo térmico allí donde se necesite. El sistema tendrá también acceso a Internet, para su posible control y monitorización remota.

El control de los elementos conectados se podrá hacer a través que cualquier equipo que se pueda conectar a Internet, desarrollando también, como parte del sistema, una aplicación que permita interactuar con cada uno de los elementos conectados.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés en programación de procesadores embebidos y microcontroladores, conocimientos de protocolos de comunicación y desarrollo de aplicaciones web.

**Requisitos adicionales valorables:**

Interés en participar en un proyecto de desarrollo de sistemas electrónicos, manejo de herramientas de diseño como OrCAD o Altium y conocimientos de programación.

**Lugar de realización del PFC:**

Laboratorio del grupo HCTLab, C-115, Escuela Politécnica Superior.

**Horario (tentativo):**

A negociar, preferiblemente por la mañana.

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### ***6.3. Diseño y Construcción de un Sistema de Comunicación entre un maestro y 5.000 esclavos con altas restricciones de tiempo y consumo.***

**Tutor:**

Guillermo González de Rivera Peces (u otro miembro del Grupo **HCTLab**)

**Descripción:**

Dentro del proyecto internacional DESI, el grupo **HCTLab** está colaborando con varias instituciones científicas, principalmente de Estado Unidos, para el desarrollo de un nuevo espectrógrafo para la búsqueda de materia oscura y observación de galaxias lejanas.

Nuestra parte en la investigación pertenece al área de la electrónica y consiste en el desarrollo y puesta a punto de un prototipo de mini-robot capaz de posicionar una fibra óptica en un punto del plano focal del telescopio para la captura de la señal luminosa proveniente del exterior. Este mini-robot dispondrá de un sistema de comunicación, para su conexión con el nodo central.

El tema propuesto, trata de colaborar en el diseño e implementación del sistema de comunicación que une la electrónica de control de los robots con una unidad central, de donde vendrán los datos de posicionamiento. En un principio, se trataría de poner en marcha un prototipo que podría integrarse dentro de un cluster de 19 unidades de mini-robots, que en el caso de pasar todas las pruebas, podría llegar a multiplicarse hasta 5.000 unidades para llenar el plano focal de un telescopio de 0,8 metros de diámetro.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés en programación de procesadores embebidos y microcontroladores, conocimientos de protocolos de comunicación.

**Requisitos adicionales valorables:**

Interés en participar en un proyecto de investigación puntero a nivel mundial, relacionado con la exploración espacial.

**Lugar de realización del PFC:**

Laboratorio del grupo HCTLab, C-115. Escuela Politécnica Superior. UAM

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### ***6.4. Lector/Programador de Tarjetas Inteligentes sin contacto para integración.***

**Tutor:**

Guillermo González de Rivera Peces (u otro miembro del Grupo **HCTLab**)

**Descripción:**

El objetivo es el diseño y montaje de un prototipo de un sistema que permita la lectura y programación de una tarjeta inteligente sin contactos, cuya conexión con el exterior sea a través de un puerto de comunicación serie síncrono (tipo I<sup>2</sup>C o SPI) y/o USB.

Para las aplicaciones de prueba, se integrará en un sencillo sistema dotado de una interfaz con el usuario a través de una pantalla táctil tipo LCD.

**Requisitos imprescindibles:**

Interés por el tema y el trabajo de laboratorio. Diseño electrónico.

**Requisitos adicionales valorables:**

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

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior. Laboratorio C-115

**Horario (tentativo):**

Abierto, preferiblemente por la mañana.

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **6.5. Módulo de caja negra no invasiva para automóviles.**

**Tutor:**

Fernando López Colino

**Ponente:**

Guillermo González de Rivera Peces

**Descripción:**

Este proyecto se centra en la construcción de una caja negra no invasiva para un automóvil. Este dispositivo se diseñará para registrar el siguiente conjunto de medidas: posición, velocidad, aceleraciones frontal y lateral, inclinación del vehículo y grado de presión sobre los pedales de aceleración y freno. Esta información se debe obtener sin ningún tipo de intrusión en los sistemas del vehículo por motivos de seguridad.

Los datos obtenidos serán procesados y mostrados de manera gráfica en un dispositivo empotrado. Se diseñará con la suficiente flexibilidad para permitir un recalibrado en función del montaje final del dispositivo. El sistema final se probará en condiciones reales para verificar su correcto funcionamiento.

**Requisitos imprescindibles:**

Ninguno

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos de robótica.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior. Laboratorio C-115

**Horario (tentativo):**

Libre

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **6.6. Desarrollo de un robot artrópodo**

**Tutor:**

Fernando López Colino

**Ponente:**

Guillermo González de Rivera Peces

**Descripción:**

En este proyecto se propone la construcción de un robot artrópodo que sirva como plataforma para futuros desarrollos. Este robot contará con un conjunto de patas articuladas que participarán en la locomoción, junto con otras extremidades que podrán contar con un conjunto de sensores. El robot se controlará mediante un sistema empotrado que permita reprogramar el movimiento del robot y configurar el conjunto de sensores que se incluyan en el robot.

Se deberá desarrollar una pequeña librería software para controlar los distintos elementos del robot. Para verificar el funcionamiento del montaje, se realizará un conjunto de pruebas de locomoción del robot sobre distintas superficies.

**Requisitos imprescindibles:**

Ninguno

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos de robótica.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior. Laboratorio C-115

**Horario (tentativo):**

Libre

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### **6.7. Sistema de medición rápida del grado de alcohol en líquidos**

**Tutor:**

Fernando López Colino

**Ponente:**

Guillermo González de Rivera Peces

**Descripción:**

La detección del grado de alcohol con gran precisión es necesario en el proceso de fabricación de muchas bebidas. Ya sea porque se fabrican variantes con un contenido reducido de alcohol (cerveza o vino) o porque son productos en los que una fermentación no deseada podría generar dicho alcohol (zumos).

El objetivo de este PFC es el de desarrollar un dispositivo portátil en el que se coloque la muestra del producto a medir y registre la concentración de alcohol del mismo. El valor de alcohol debe ser medido en una cantidad de tiempo reducida y con la máxima precisión posible.

**Requisitos imprescindibles:**

Ninguno

**Requisitos adicionales valorables:**

Conocimientos de robótica.

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior. Laboratorio C-115

**Horario (tentativo):**

Libre

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## 7. Video Processing and Understanding Lab (VPULab)

### 7.1. *Detección de caídas mediante vídeo-monitorización*

**Tutor:**

José M. Martínez Sánchez

**Descripción:**

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

El objetivo de este PFC es, tras un estudio exhaustivo del estado del arte, diseñar y desarrollar un prototipo que permita la detección de caídas. Tras prueba de diversos algoritmos, se procederá a la implementación en una aplicación dentro del entorno de análisis de vídeo DiVA. Para la evaluación se hará uso de secuencias estándares y se grabarán nuevas secuencias en entornos reales. Se propondrán mejoras en función de los resultados obtenidos, siendo la primera, la modificación del algoritmo para que funciones también con cámaras de profundidad (*Kinect*).

**Requisitos imprescindibles:**

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

**Requisitos adicionales valorables:**

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

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior, C-111

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### 7.2. *Análisis de actividad en secuencias de vídeo de baloncesto*

**Tutor:**

José M. Martínez Sánchez

**Descripción:**

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

El objetivo principal de este PFC es hacer una revisión del estado del arte en análisis de vídeos de baloncesto e implementar un prototipo para analizar actividades en ese tipo de vídeos.

Como trabajo previo, existe un prototipo en el VPULab, que genera estadísticas de vídeos de fútbol multicámara (sin editar):

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

**Requisitos imprescindibles:**

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

**Requisitos adicionales valorables:**

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

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior, C-111

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

### **7.3. Preservación de la privacidad de personas en vídeo-seguridad**

**Tutor:**

José M. Martínez Sánchez

**Descripción:**

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

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

**Requisitos imprescindibles:**

Tratamiento digital de señales. Programación en Matlab.

**Requisitos adicionales valorables:**

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

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior, C-111

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **7.4. Edición automática y personalizada para sistemas multicámara**

**Tutor:**

José M. Martínez Sánchez

**Descripción:**

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

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

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

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

**Requisitos imprescindibles:**

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

**Requisitos adicionales valorables:**

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

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior, C-111

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **7.5. Seguimiento de objetos empleando información de profundidad y color**

**Tutor:**

Luis Salgado Álvarez de Sotomayor

**Ponente:**

José M. Martínez Sánchez

**Descripción:**

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

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

Se partirá de un estado del arte en técnicas básicas de seguimiento de objetos basadas fundamentalmente en su color. Se implementará alguna estrategia sencilla y posteriormente se trabajará introduciendo su información de profundidad. Se evaluará integrar también funciones ya existentes de detección y seguimiento de elementos concretos (humanoides, manos) que utilizan la información dada por el sensor Kinect.

**Requisitos imprescindibles:**

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

**Requisitos adicionales valorables:**

Programación en MatLab.

**Lugar de realización del PFC:**

Lab C-111, Escuela Politécnica Superior

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **7.6. Seguimiento de objetos en video a largo plazo**

**Tutor:**

Juan Carlos San Miguel Avedillo

**Ponente:**

José María Martínez Sánchez

**Descripción:**

El seguimiento de objetos en vídeo es una etapa donde existen múltiples problemas debido a iluminación variable, cambios de pose, oclusiones y partes de la imagen similares al modelo del objeto seguido. En este contexto es de especial interés a largo plazo donde las secuencias de video presentan un número alto de imágenes (partidos de fútbol/baloncesto, videoseguridad,...). La adaptabilidad de los algoritmos de seguimiento a los distintos problemas en secuencias largas todavía no está resuelta.

El objetivo de este proyecto es el diseño, implementación y evaluación de técnicas de actualización progresiva del modelo de objeto de algoritmos de seguimiento de objetos. Primeramente se realizará un planteamiento del problema a resolver analizando las técnicas existentes. Posteriormente, se implementarán las más relevantes y compararán entre ellas utilizando conjuntos de secuencias disponibles en la web tales como <http://www-vpu.eps.uam.es/DS/SOVTds/>. Opcionalmente se propondrán mejoras a los algoritmos existentes como resultado de las conclusiones obtenidas previamente.

**Requisitos imprescindibles:**

Matlab

**Requisitos adicionales valorables:**

Tratamiento Digital de Imágenes, C++

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior, C-111

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## ***7.7. Detección de sombras en secuencias de video-seguridad***

**Tutor:**

Juan Carlos San Miguel Avedillo

**Ponente:**

José María Martínez Sánchez

**Descripción:**

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

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

**Requisitos imprescindibles:**

Programación C, Matlab

**Requisitos adicionales valorables:**

Programación C++, Tratamiento Digital de Imágenes

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior, C-111

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto

## **7.8. Reconocimiento de actividades utilizando información de color y profundidad**

**Tutor:**

Juan Carlos San Miguel Avedillo

**Ponente:**

José María Martínez Sánchez

**Descripción:**

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

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

**Requisitos imprescindibles:**

Programación C, Matlab

**Requisitos adicionales valorables:**

Programación C++, Tratamiento Digital de Imágenes

**Lugar de realización del PFC:**

Escuela Politécnica Superior, C-111

**Horario (tentativo):**

A negociar

**Beca:**

No

**Plazo de solicitud:**

Abierto