

Trabajos Fin de Máster

Máster Ing. de Telecomunicación

Máster Ing. de Sistemas Electrónicos

Máster Ing. Biomédica

Máster Ing. Materiales

Oferta de Temas

Curso Académico 2016-2017

1^{er} Semestre

Actualizado: 23-9-2016



Departamento de
Ingeniería
Electrónica

Universidad Politécnica de Madrid

Trabajos Fin de Máster

www.die.upm.es



Temas propuestos

One-point perspective in films: CAD tools for identifying the audience engagement	5
AESTHEASSIST: An Android app for assisting phoneusers in shooting aesthetically valuable pictures.....	6
EMOSCENE: Towards multi-modal affective scene recognition in video-clips	7
ESITUR: Escaparate Interactivo Turístico - Evaluación automática del valor estético de imágenes y vídeos	8
Determinación de las Actividades que Realiza una Persona a Partir de Sensores del Telefono Móvil.....	9
Sistemas de Identificación Automática de Locutores en Entornos con Múltiples Micrófonos	10
Desarrollo de apps y videojuegos para el diagnóstico colectivo de imágenes médicas.....	11
Sistemas de alimentación inalámbricos para medios no dieléctricos	12
Sistema de Identificación de Idioma por Voz.....	13
Desarrollo de un sistema de identificación del nivel de Parkinson a través de la voz de un paciente diagnosticado	14
Optimización y mejora de un sistema de síntesis de habla para su uso en aplicaciones para vehículos de serie y robots autónomos	15
Diseño e implementación de herramientas de visualización para Optimización de Operaciones en Centros de Procesos de Datos.....	16
Diseño e implementación de un sistema de aprendizaje automático de conciencia sintética para su aplicación en la detección de estados de alerta en Data Centers.....	17
Despliegue y optimización energética de una infraestructura Elastic Cloud basada en OpenStack Heat.....	18
Caracterización del potencial de ahorro energético de la arquitectura de supercomputación MIC (Many Integrated Core)	19
Desarrollo de un framework automatizado para la caracterización de aplicaciones y mejora de la energía en Centros de Datos	20
Desarrollo e implementación de un framework para obtener modelos de consumo y rendimiento de una GPU mediante el uso de diversas herramientas de profiling de aplicaciones CUDA	21
Implementación de un algoritmo de detección de ataques de cache en una plataforma hardware	22
Diseño e implementación de una política de asignación de máquinas virtuales en una infraestructura Cloud orientada a la seguridad y consumo.....	23
Implementación de un simulador de plataformas basadas en ARM con periféricos hardware para realización de tests	24

Modelado de la generación de energía eólica y solar para maximizar el uso de energías renovables en Centros de Datos	25
Simulación eficiente de rendimiento, consumo y coste en redes de Centros de Datos distribuidos.....	26
Estrategias de asignación de recursos en FPGA, GPU y servidores, para minimizar el consumo de Centros de Datos	27
Modelado, simulación, optimización y diseño de sistemas cibernéticos complejos. Prueba de concepto en la mejora de la calidad de vida de pacientes con enfermedad crónica	28
Diseño e implementación de un elemento de conmutación de red usando FPGA	29
Implementación de módulos en FPGA para el radiotelescopio SKA.....	30
Diseño e implementación de un simulador hardware/software en un SoC con ARM y FPGA	31
Sistema de notificación complementario para el estado de un Centro de Proceso de Datos	32
Nodos para redes de sensores inalámbricas presentados como producto final	33
Despliegue de un banco de pruebas para redes inalámbricas de sensores cognitivas	34
Diseño e implementación de un sistema electrónico para gestión de una nevera inteligente.....	35
Análisis y desarrollo de redes de vehículos con redes de sensores	36
Simulación de redes de Vehículos.....	37
Localizador de personas en un ambiente inteligente	38
Inventario de equipos por medio de NFC y Android.....	39
Implementación del módulo de modelado de la sala y optimización del punto de audición para los altavoces High-End “Ofelia”	40
Miniaturización del un sistema de “Energy Harvesting” mecánica para nubes de sensores	41
Estudio sobre la implementación de tecnologías “block-chain” sobre nodos de bajos recursos para Internet de las Cosas IoT	42
Gestión, manejo e interpretación de bases de datos para la extracción de estadísticas orientadas a un Fútbolín	43
Implementacion e Integración de un motor de representación gráfica orientado a servicios domóticos.....	44
Diseño y Desarrollo de un sistema de interacción con el usuario para un cargador de baterías de litio multicelda.....	45
Diseño y desarrollo de un sistema adaptable para transmisión inalámbrica de audio y/o video	46
Implementación de un sistema energy harvesting para dispositivos wearables	47
Estudio e implementación de un sistema de transmisión de impulsos eléctricos.	48
Diseño e implementación de una interfaz gráfica para gestión de una red de sensores inalámbrica	48
Diseño de un sistema de caracterización de transceptores radar de bajo coste	50

Diseño e implementación de mejoras hardware para un sistema de control y procesamiento radar	51
Desarrollo de un módulo para controlar la alimentación y medir el consumo de sistemas empotrados	52
Implementación del protocolo LEACH para redes de sensores inalámbricos en nodos reales	53
Estudio y diseño de topologías de alimentación para dispositivos inalámbricos de bajo consumo	54
Integración y desarrollo de nuevos módulos hardware para un Fútbolín	55
Verificación, tests y demostrador de funcionamiento de comunicación Bluetooth integrado en una plataforma existente	56
Adaptación de un hardware existente a un tamaño contenido apto para ser utilizado como dispositivo vestible	57
Diseño e implementación de una aplicación para un dispositivo vestible	58
Integración hardware y software de un sensor óptico de pulso a un dispositivo vestible	59
Diseño e implementación hardware y software de un módulo de comunicación de largo alcance para un dispositivo vestible	60
Diseño e implementación de un sistema electrónica capaz de caracterizar la deformación en diferentes materiales	61
Desarrollo de técnicas de normalización espacial para análisis de estudios de enfermedad de Parkinson	62
Desarrollo de entorno para la caracterización del sustrato miocárdico de taquicardias ventriculares	63
Estudio de la dinámica de dominios celulares en biología del desarrollo	64
Procesamiento de imágenes de RM de difusión para la caracterización del artefacto de susceptibilidad y su impacto en el conectoma	65

One-point perspective in films: CAD tools for identifying the audience engagement

Nombre del Tutor: Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: ffm@die.upm.es

Despacho: B-109

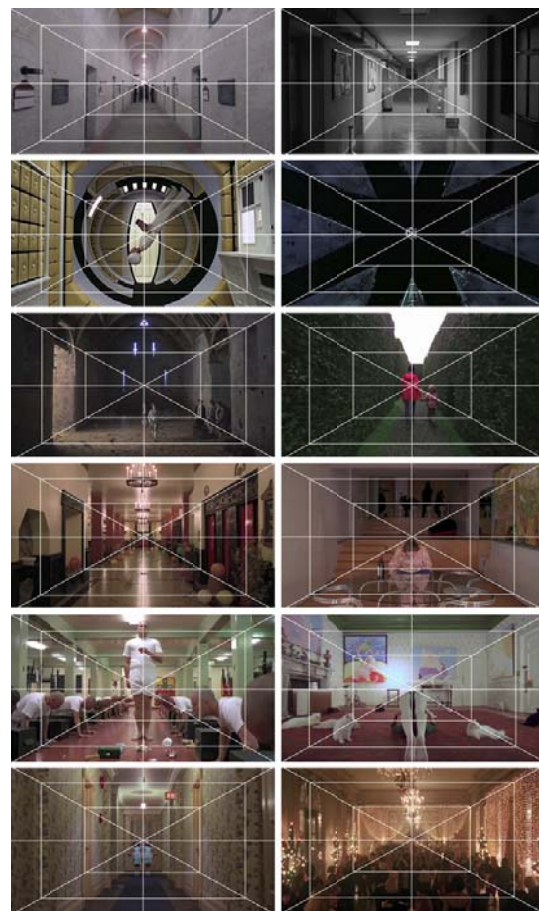
Titulación: Máster Ing. Telecomunicación / Máster Ing. Sistemas Electrónicos / Máster Ing. Biomédica

Descripción del TFM

Perspective (from Latin: perspicere, to see through) can be a powerful tool in cinematography, where film-makers intend to create ways to make the viewer feel what they want to express. For example, the use of the so called “one-point perspective”, characterized by having only one vanishing point on the horizon line (typically used for images of roads, railway tracks, hallways, or buildings viewed so that the front is directly facing the viewer) may help to maintain screen direction and keep the audience oriented and engaged.

There are many examples and video compilations (<https://vimeo.com/48425421>) that demonstrate quite vividly movie directors' love of this kind of symmetry.

This project proposes **the definition of a computational model for identifying one-point perspective scenes in movies**. Detecting such scenes could be useful to enrich recommender systems and improve movie search engines enabling personalized Video on Demand, or as a relevant feature for film aesthetics assessment.



Condiciones de los candidatos: Se valorarán conocimientos de Matlab, Perl, Python, Bash, Awk y similares, y, en especial, la iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.

AESTHEASSIST: An Android app for assisting phoneusers in shooting aesthetically valuable pictures

Nombre del Tutor: Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: ffm@die.upm.es

Despacho: B-109

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación / Máster Ing. Sistemas Electrónicos / Máster Ing. Biomédica

Descripción del TFM

Researchers from the UPM and UC3M have successfully developed a computational model that can reliably predict a photo's aesthetic value based on its content.

The algorithm is able to make meaning out of the complexities of the actual image content, elements such as: color, gradient, composition, etc.

Previous lab experiments have demonstrated that very simple computational techniques, based on linear regression models, may suffice for teaching a smartphone how to learn and find patterns on its own.

The aim of this project is **to develop an application for Android phones able to assist anyone in shooting high quality pictures**, thus maximizing their expected popularity.



Condiciones de los candidatos: Se valorarán conocimientos de Matlab, la experiencia previa en desarrollo de aplicaciones para Android y, en especial, la iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.

EMOSCENE: Towards multi-modal affective scene recognition in video-clips

Nombre del Tutor: Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: ffm@die.upm.es

Despacho: B-109

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación / Máster Ing. Sistemas Electrónicos / Máster Ing. Biomédica

Descripción del TFM

Videos are a powerful mean to convey emotions. Film-makers intend to create ways to make the viewer feel what they want to express.

However, assessing emotions elicited by movies is not a trivial task. These emotions are strongly subjective and depend on various factors, such as the mental state, the context or the cultural background, that affect the perception of videos.



This project proposes the definition of a computational model for predicting emotion categories (happiness, fear, sadness, etc.) in video clips by adopting a multimodal approach based on the combination of visual, audio and textual features.

The project will use LIRIS-ACCEDE, an emotionally annotated video database composed of 9800 video clips extracted from 160 movies. Detecting affective scenes could be useful to enrich recommender systems and improve movie search engines enabling personalized Video on Demand (e.g., users would be able to view only the funniest scenes of a film, or remove the scaring ones to allow children to view it).

Condiciones de los candidatos: Se valorarán conocimientos de Matlab, la experiencia previa en desarrollo de aplicaciones para Android y, en especial, la iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.

ESITUR: Escaparate Interactivo Turístico - Evaluación automática del valor estético de imágenes y vídeos

Nombre del Tutor: Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: Fernando.fernandezm@upm.es

Despacho: B-109

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación / Máster Ing. Sistemas Electrónicos / Máster Ing. Biomédica

Nº TFM ofertados en este tema: 2

Descripción del TFM

Este proyecto está orientado al diseño y desarrollo de soluciones de **'turismo inteligente'** que permitan mejorar la experiencia turística de sus usuarios durante la estancia en el lugar de destino.

En particular, se propone redefinir el uso de la cartelería digital para convertir una pantalla en un **escaparate interactivo turístico** (o punto de información interactivo), escaparate con el que el turista podrá relacionarse a través el móvil y que estará alimentado por el **análisis de contenidos visuales** generados por otros turistas que, a su vez, hayan visitado esos mismos lugares y cuyas fotos, vídeos y comentarios estén disponibles públicamente a través de plataformas como Flickr, Panoramio o Picasa.

El contenido visual a mostrar por dicho escaparate **será generado de forma automática**. En concreto, se llevará a cabo una **selección de las mejores fotografías y vídeos realizados por otros visitantes** teniendo en cuenta tanto su **representatividad** como su atractivo o **valor estético**. Por lo tanto, uno de los objetivos más importantes del proyecto consistirá en el diseño e implementación de modelos computacionales que permitan **estimar qué imágenes o vídeos producen un mejor impacto en el usuario** a partir de características de las propias imágenes y vídeos (color, textura, composición, etc.) o incluso del audio, en su caso (tonalidad, ritmo, timbre, etc.). Para ello se empleará tecnología de recuperación de imágenes a gran escala basada en contenido (**Visual Big Data**) prestando especial atención a los metadatos incorporados por los usuarios de redes sociales.



Condiciones de los candidatos: Se valorarán conocimientos de Matlab, Python y similares, pero sobre todo la iniciativa y el interés genuino por el tema propuesto.

Determinación de las Actividades que Realiza una Persona a Partir de Sensores del Telefono Móvil

Nombre del Tutor: José Manuel Pardo Muñoz

Correo Electrónico: pardo@die.upm.es

Despacho: C-224

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación / Máster Ing. Sistemas Electrónicos

Descripción del TFM

El teléfono móvil mal llamado “Smartphone” no es principalmente un teléfono sino un terminal móvil con múltiples sensores y aplicaciones que lo asemejan más a un ordenador portátil pequeño. En efecto disponemos de GPS para localización, giróscopos para determinar la posición horizontal y vertical, acelerómetros que detectan el movimiento, sensores de piel para detectar enfermedades, sensor de proximidad para cambiar aplicaciones, sensor de luz, micrófono, cámara. De los múltiples usos del teléfono, la mayor parte del tiempo no estamos “comunicándonos por teléfono” sino usando otras aplicaciones del mismo.



Una de las posibilidades actuales es detectar patrones de actividad en la persona en función de las señales que nos entregan los acelerómetros y los giróscopos de los teléfonos. Así, es posible determinar si estamos parados, andando o subiendo escaleras. En el caso de monitorización de personas dependientes, o personas con dificultades neurológicas es útil monitorizar su actividad por medio de detección de patrones de movimiento.

En nuestro grupo de investigación disponemos de herramientas para determinar patrones de forma no supervisada, es decir, determinar cuántos patrones diferentes aparecen en una secuencia de parámetros dada (grabada a lo largo de un día por ejemplo). El objetivo de este trabajo es realizar experimentación con estas señales, cambiando algunas de sus características para determinar el mejor sistema que es capaz de detectar esos patrones de actividad. Se realizarán experimentos con lenguajes script tipo “python” o “bash” en Linux.

Existe experiencia previa del Grupo de investigación en estos temas.

Condiciones de los candidatos: Iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.

Sistemas de Identificación Automática de Locutores en Entornos con Múltiples Micrófonos

Nombre del Tutor: José Manuel Pardo Muñoz

Correo Electrónico: pardo@die.upm.es

Despacho: C-224

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación / Máster Ing. Sistemas Electrónicos

Descripción del TFM

En internet cada vez tenemos más información de audio, mucha proveniente de vídeos de Youtube, en las cadenas de radio y televisión también tienen todo el archivo de producción grabado, en los distintos parlamentos se tienen grabaciones de las sesiones, en cualquier tipo de reunión privada donde intervienen varios locutores se puede tener grabado el audio de todas las intervenciones. El objetivo de la transcripción automática de grabaciones es el de etiquetar e indexar las mismas no sólo con el contenido textual, sino con el contenido de otros tipos de sonidos como es la música, ruido de coche, ruido de sirena etc. y el



número de locutores que intervienen (diarizar). Cada grabación presenta unas características diferentes: número distinto de locutores, diferentes condiciones acústicas de señal/ruido, canales de información, etc. La adaptación de los sistemas automáticos de diarización a cada una de las grabaciones es habitualmente una tarea costosa en la que se aplican métodos heurísticos. La automatización de la capacidad de adaptación de estos sistemas es uno de los retos actuales.

El objetivo del proyecto es la mejora de un Sistema Automático de Diarización de Locutores para entornos con varios micrófonos, basada en un procesamiento inteligente de las señales que vienen de cada micrófono aplicando técnicas de redes neuronales profundas. Existe experiencia previa del Grupo de investigación en estos temas.

Condiciones de los candidatos: Iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.

Desarrollo de apps y videojuegos para el diagnóstico colectivo de imágenes médicas

Nombre del Tutor: Miguel Luengo Oroz

Correo Electrónico: info@malariaspot.org

Despacho: D-213

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación / Máster Ing. Sistemas Electrónicos / Máster Ing. Materiales / Máster Ing. Biomédica (MIB)

Descripción del TFM

La malaria es una enfermedad infecciosa y mortal con tratamiento que es transmitida por la picadura de mosquitos infectados. Hay más de 200 millones de casos de malaria al año. La manera de diagnosticar la malaria consiste en contar el número de parásitos en muestras de sangre utilizando un microscopio: cuantos más parásitos, más severa es la infección. De media se necesita que un especialista examine 100 imágenes, un proceso que puede requerir hasta 30 minutos. Sería mucho mejor contar con sistemas de diagnóstico rápidos, ubicuos y con posibilidad de expansión a gran escala. En el proyecto MalariaSpot creemos que hay mucho talento online que puede dedicarse a analizar imágenes de malaria ¡jugando! Grabando los clicks de los jugadores hemos descubierto cómo de rápido y preciso es su conteo de parásitos. También cómo combinar las partidas de varios jugadores para obtener unos resultados tan precisos como los logrados por los expertos. Para empezar, hemos desarrollado los juegos MalariaSpot y TuberSpot para Android e iOS. Ahora queremos llevar el proyecto un paso más lejos.



Buscamos un candidato que quiera contribuir al desarrollo de videojuegos para el diagnóstico de enfermedades globales. Este desarrollo comprende distintas áreas: diseño del protocolo biomédico del procesado y análisis de las imágenes, implementación con técnicas de inteligencia artificial y *crowdsourcing*, programación del juego para navegadores o plataformas móviles...

Condiciones de los candidatos: Interés, conocimiento y pasión por la programación o la medicina o los videojuegos o la inteligencia colectiva (¡y por salvar el mundo!). Deseable conocimientos en algunos de los siguientes temas: HTML5, Python, Unity 3D, Android, iOS, Amazon Web Services, MatLab.

malariaspot.org | tuberspot.org

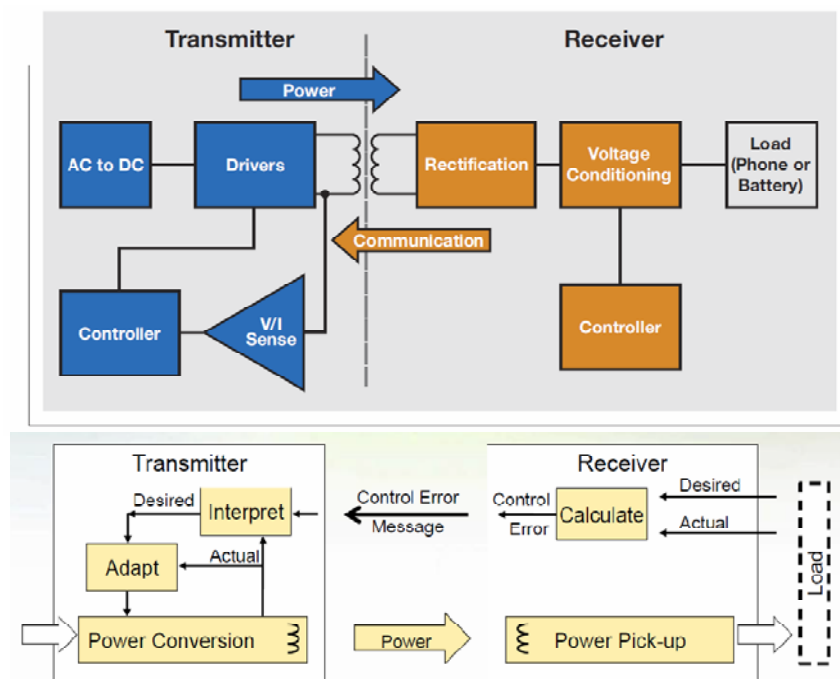
Sistemas de alimentación inalámbricos para medios no dieléctricos

Nombre del Tutor: Jesús Sanz Maudes

Correo Electrónico: jsanzmau@die.upm.es; jsanzmau@etsit.upm.es

Despacho: B-310

Titulación: Máster Ing. Sistemas Electrónicos



Descripción del TFM

El objetivo de este proyecto es el estudio de la posible extensión de la carga inalámbrica de baterías mediante campos magnéticos alternos (Wireless Power) a medios no aislantes para su posible aplicación en entornos hostiles o conductores.

Este objetivo se compone, a su vez, de varios objetivos parciales:

- Diseño global de un sistema que permita la iniciación y el control de la carga de la batería entre las dos partes separadas.
- Sistema mecánico y eléctrico que permita los correctos posicionamiento y aproximación de los elementos separados
- Viabilidad de la adaptación del protocolo de comunicación a las directrices conocidas del Wireless Power Consortium para cargas grandes.
- Fuente conmutada de transformador partido controlada mediante el protocolo anterior.

Condiciones de los candidatos: Conocimiento de lenguaje C y programación de microcontroladores, nociones de fuentes conmutadas y de diseño de transformadores, buen conocimiento de inglés, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.

Sistema de Identificación de Idioma por Voz

Nombre del Tutor: Ricardo de Córdoba Herralde

Correo Electrónico: cordoba@die.upm.es

Despacho: B-108

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación / Máster Ing. Sistemas Electrónicos

Descripción del TFM

No es un secreto que vivimos en un mundo cada vez más globalizado, en el que personas de diferentes partes del mundo hablando idiomas muy distintos se comunican entre sí. Las grandes posibilidades que ofrece este proceso de globalización, así como la necesidad de llegar a mercados internacionales, ha hecho que las empresas se interesen por aquellos mecanismos que permitan romper las fronteras del idioma y faciliten la comunicación con sus clientes. En este sentido, los sistemas de reconocimiento de idioma sirven como un paso fundamental para la realización de tareas más complejas como son hablar con un agente que hable el mismo idioma, un traductor de voz automático, o un sistema de etiquetado automático de vídeo.

El objetivo primero y principal de este Trabajo Fin de Master (TFM) es mejorar uno de los sistemas de identificación multilingüe más avanzados que hay actualmente a nivel mundial. Para ello el estudiante aprenderá los conceptos más importantes de este tipo de tecnologías de voz en la que también trabajan empresas como Google o Microsoft, o universidades como MIT y Berkeley. Así mismo, profundizará en el conocimiento de herramientas como redes neuronales profundas (DNNs), gestión de grandes cantidades de datos, conceptos asociados al "big data", etc.

Este objetivo se compone, a su vez, de dos subobjetivos diferenciados:

- Utilización de una de las herramientas de código abierto más potentes disponibles, llamada Kaldi, para la utilización de DNNs para el reconocimiento de idioma.
- Mejora de uno de los sistemas actuales basado en las redes neuronales recurrentes. Las redes neuronales han revolucionado el mundo actual del procesamiento de datos, siendo de aplicación en múltiples tareas, desde la voz, al procesamiento de textos, big data, e infinidad de tareas.



Desarrollo de un sistema de identificación del nivel de Parkinson a través de la voz de un paciente diagnosticado

Nombre del Tutor: Juan Manuel Montero Martínez

Correo Electrónico: juancho@die.upm.es

Despacho: B-110

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación / Máster Ing. Sistemas Electrónicos / Máster Ing. Biomédica (MIB)

Descripción del TFM

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Máster (TFM) es la mejora de un sistema de identificación del nivel de Parkinson (UPDRS), usando únicamente grabaciones de su voz y empleando técnicas de aprendizaje automático (*machine learning*). Partiendo de nuestra experiencia previa en la competición internacional de Interspeech 2015 y del sistema desarrollado en el curso 2015-2016, el trabajo se compondrá de dos subobjetivos:

- Grabación de una nueva base de datos de habla de pacientes de un hospital de Madrid
- Nuevos experimentos con técnicas de regresión automática

Condiciones de los candidatos: Conocimientos generales de programación, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.



Algunos ejemplos de pacientes célebres diagnosticados de Parkinson (imágenes tomadas de la Wikipedia)

Optimización y mejora de un sistema de síntesis de habla para su uso en aplicaciones para vehículos de serie y robots autónomos

Nombre del Tutor: Juan Manuel Montero Martínez

Correo Electrónico: juancho@die.upm.es

Despacho: B-110

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación / Máster Ing. Sistemas Electrónicos / Máster Ing. Biomédica (MIB)

Nº TFM ofertados en este tema: 2

Descripción del TFM

El objetivo primero y principal de este Trabajo Fin de Máster (TFM) es la optimización de un sistema de síntesis de habla para incrementar sus prestaciones (tiempo de respuesta) al ser usado como la interfaz de usuario de un vehículo con navegación total o parcialmente automática, aunque se planteará también otro objetivo: probar nuevas técnicas de síntesis que permitan mejorar la calidad de la voz sintética. Partiendo de la primera versión desarrollada en el curso 2015-2016 y de nuestra experiencia previa en sistemas de síntesis de habla con emociones y con estilos para sistemas robóticos, el trabajo se compondrá de dos subobjetivos:

- Optimización del proceso de síntesis de tramas y síntesis de muestras, aprovechando las posibilidades de paralelización en máquinas Linux multi-núcleo.
- Experimentos con nuevas técnicas de síntesis de habla (Deep Neural Networks) empleando las toolkits de nuestros socios de la Universidad de Edimburgo y el National Institute of Informatics de Tokio.

Condiciones de los candidatos: Conocimientos de programación, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.



Diseño e implementación de herramientas de visualización para Optimización de Operaciones en Centros de Procesos de Datos

Tutor: Alberto Corredera

Ponente: José Manuel Moya Fernández

Correo Electrónico: alberto.corredera@die.upm.es josem@die.upm.es

Despacho: B-038 B-104.1.B

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación / Máster Ing. Sistemas Electrónicos

Descripción del TFM

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Master (TFM) es el desarrollo de herramientas de visualización de las distintas variables de interés de un Centro de Proceso de Datos (CPD) dependiendo del contexto de operación del Data Center y con el objetivo de mostrar las ineficiencias energéticas. Se deberán desarrollar herramientas web que permitan la visualización de datos del CPD y que reduzcan los fallos de operación.



Este TFM se compone, de las siguientes tareas:

- Definición del contexto de operación del Data Center. Definición de los perfiles de dashboards que deberán mostrarse y de los KPI's (Key Performance Indicators) de cada uno. Selección de la/s librería/s gráficas más adecuadas para su implementación, basadas en "d3js"(aprox 140h).
- Generación de Dashboards configurables por el usuario, que muestren gráficas capaces de representar de forma sencilla, intuitiva e interactiva, los KPI's del CPD. rendimiento de la refrigeración, etc. (aprox 265h).

Diseño e implementación de un sistema de aprendizaje automático de conciencia sintética para su aplicación en la detección de estados de alerta en Data Centers

Tutor: Alberto Corredera

Ponente: José Manuel Moya Fernández

Correo Electrónico: alberto.corredera@die.upm.es josem@die.upm.es

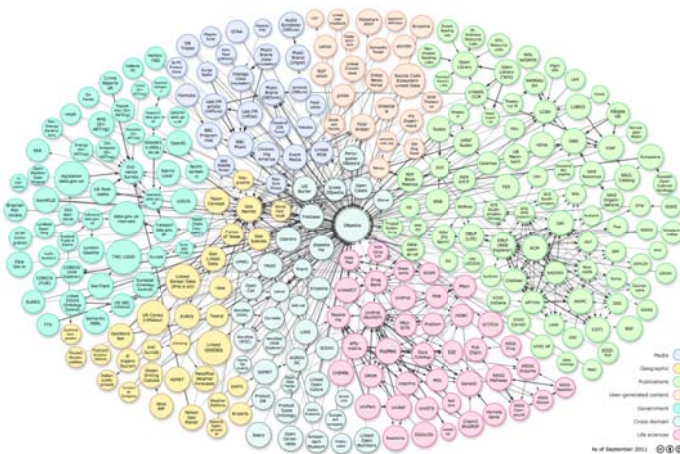
Despacho: B-038 B-104.1.B

Descripción del TFM

Algunos sistemas de aprendizaje automático intentan eliminar toda necesidad de intuición o conocimiento experto de los procesos de análisis de datos, mientras otros tratan de establecer un marco de colaboración entre el experto y la computadora. De todas formas, la intuición humana no puede ser reemplazada en su totalidad, ya que el diseñador del sistema ha de

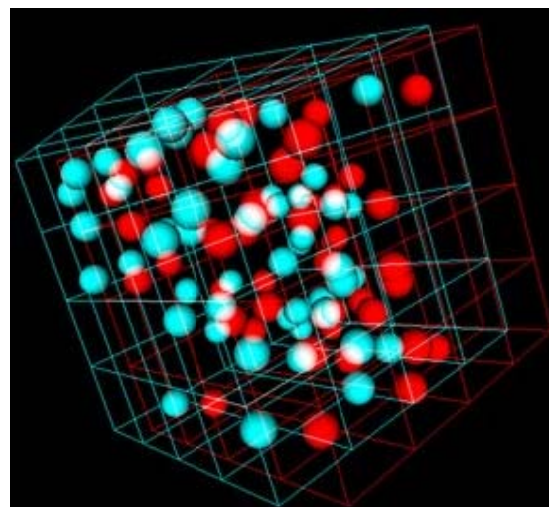
especificar la forma de representación de los datos y los métodos de manipulación y caracterización de los mismos.

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Master (TFM) es el diseño y desarrollo de un sistema de aprendizaje automático de conciencia sintética para su aplicación en la detección de estados de alerta y su posterior acción o reacción en función del estímulo recibido. El objetivo último es la disminución de los fallos de operación debido a errores humanos.



Este TFM se compone, de las siguientes tareas:

- Estudio minucioso del estado del arte en materia de conciencia emocional y procesamiento del lenguaje natural. Identificación de las principales investigaciones en la materia. (aprox 140h).
- Diseño e implementación del sistema con capacidades de autoaprendizaje. Puesta en marcha de un piloto con alcance limitado (aprox 265h).



Despliegue y optimización energética de una infraestructura Elastic Cloud basada en OpenStack Heat

Nombre de la Tutora: Patricia Arroba

Ponente: José Manuel Moya Fernández

Correo Electrónico: parroba@die.upm.es, josem@die.upm.es

Despacho: B-039.H, B-104.1.B

Descripción del TFM

La elasticidad es la principal característica diferenciadora de Cloud Computing respecto a otros paradigmas de computación y se define como el potencial que tiene un sistema de adaptar su capacidad dinámicamente a la variación de la carga de trabajo. El proyecto Heat de OpenStack permite el autoescalado de MVs para proveer a la plataforma de elasticidad.

Hoy en día se están desarrollando aplicaciones nativas de Cloud que permitan aprovechar al máximo estas prestaciones. No obstante, el principal problema que presenta la elasticidad es que los recursos necesitan un tiempo de configuración para estar disponibles.

Para este proyecto, el grupo dispone de servidores CentOS 7 basados en Intel Xeon CPU E3-1226 v3 @ 3.30GHz.

Objetivos del TFM

- Instalación y despliegue de OpenStack Heat en el Cloud. (aprox 50h)
- Caracterización energética de MVs con autoscaling.(aprox 130h)
- Gestión energética del Cloud. Diseño e implementación de políticas de autoscaling para la gestión dinámica de las MVs. (aprox 225h)

El alcance final del trabajo se ajustará, en función de los conocimientos del candidato, para cumplir con los requisitos específicos del TFM.



Caracterización del potencial de ahorro energético de la arquitectura de supercomputación MIC (Many Integrated Core)

Nombre de la Tutora: Patricia Arroba

Ponente: José Manuel Moya Fernández

Correo Electrónico: parroba@die.upm.es, josem@die.upm.es

Despacho: B-039.H, B-104.1.B

Descripción del TFM

El aumento del número de centros de datos, unido a su elevado consumo energético, hace imprescindible un cambio radical en el enfoque de su gestión de potencia. La heterogeneidad de arquitecturas de computación en estas infraestructuras ayuda a que distintas cargas de trabajo se puedan ejecutar de forma optimizada dependiendo, entre otros factores, de su utilización de recursos y de su grado de paralelización.

Hoy en día se están desarrollando nuevas arquitecturas basadas en MIC, como la nueva arquitectura Knights Landing de Intel, basada en el co-procesador Xeon Phi, en las que se cuenta con un número muy elevado de núcleos sencillos pero bien comunicados. La inclusión de estos procesadores al centro de datos podría suponer un ahorro energético adicional para la ejecución de cargas intensivas.

La realización de este proyecto estará condicionada al cierre de un acuerdo de colaboración con una de las empresas líder en el sector de las TIC, en cuyo caso el grupo tendría acceso a un MIC Knights Landing.

Objetivos del TFM:

- Análisis de herramientas de monitorización software de la infraestructura. (aprox 50h)
- Estudio de cargas de trabajo optimizadas para arquitecturas MIC. (aprox 130)
- Caracterización energética del MIC. Análisis del potencial de ahorro energético frente a arquitecturas tradicionales. (aprox 225h)

El alcance final del trabajo se ajustará, en función de los conocimientos del candidato, para cumplir con los requisitos específicos del TFM.



Desarrollo de un framework automatizado para la caracterización de aplicaciones y mejora de la energía en Centros de Datos

Nombre del Tutor: Juan Carlos Salinas-Hilburg

Ponente: José Manuel Moya Fernández

Correo Electrónico: jcsalinas@die.upm.es, josem@die.upm.es

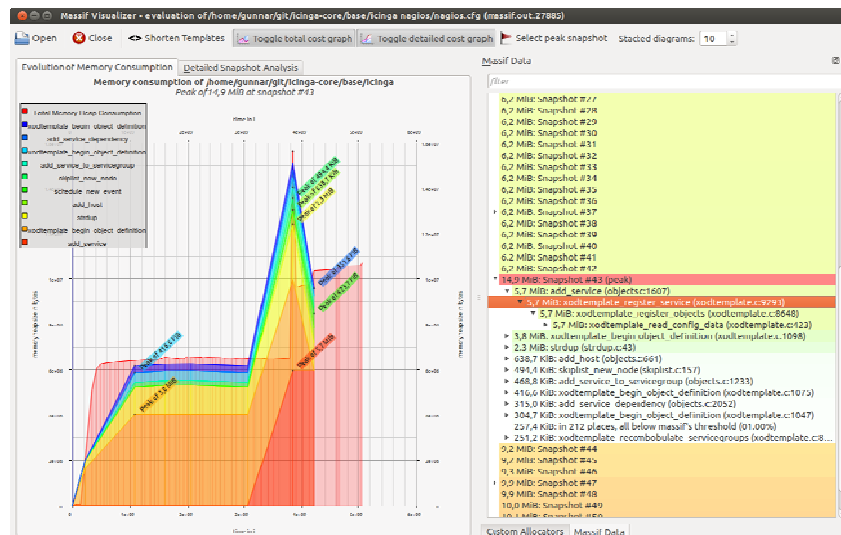
Despacho: B-038, B-104.1.B

Descripción del TFM

La mayoría de técnicas para la mejora de la eficiencia energética en Centros de Datos (CPDs) requieren el desarrollo de modelos que permitan predecir la potencia y el rendimiento de las aplicaciones antes de ser ejecutadas. En el grupo de investigación se dispone actualmente de modelos predictivos que permiten predecir estas variables a partir de una pre-caracterización de las aplicaciones. El objetivo de este TFM es el desarrollo de un framework automatizado que permita extraer los parámetros relevantes de las aplicaciones, a fin de aplicar estos modelos.

Objetivos del TFM

- Estudio de herramientas de instrumentación y análisis automático de código actuales (como Valgrind y Perf) , de sus capacidades y aplicaciones. (125h)
- Estudio de técnicas para la ejecución automática de ciertas partes de un programa en C/C++, sin necesidad de ejecutar el programa en su totalidad. (125h)
- Selección de la herramienta que mejor se adapte a las necesidades de instrumentación, y prueba de concepto de funcionamiento de la misma. (75h)
- Instrumentación de una aplicación concreta, y ejecución únicamente de las zonas de interés de la misma. Comparación de las métricas obtenidas, con las medidas en la ejecución de la aplicación completa. (80h)



Desarrollo e implementación de un framework para obtener modelos de consumo y rendimiento de una GPU mediante el uso de diversas herramientas de profiling de aplicaciones CUDA

Nombre del Tutor: Juan Carlos Salinas-Hilburg

Ponente: José Manuel Moya Fernández

Correo Electrónico: jcsalinas@die.upm.es, josem@die.upm.es

Despacho: B-038, B-104.1.B

Descripción del TFM

Actualmente, la mayoría de los Centros de Proceso de Datos (CPDs) tienen una arquitectura heterogénea formada principalmente por CPUs y GPUs. Para mejorar la eficiencia energética en los CPDs se utilizan diversas técnicas que requieren el desarrollo de modelos que permitan predecir tanto el consumo como el rendimiento de las aplicaciones que se ejecutan en el CPD. En el grupo de investigación se han desarrollado modelos que predicen el consumo para aplicaciones que utilizan la CPU y no se ha realizado este estudio para las GPUs. El objetivo de este TFM es el de desarrollar un framework que permita predecir el consumo y rendimiento de aplicaciones CUDA en función de las distintas métricas obtenidas mediante herramientas de profiling. Se trabajará con la plataforma Jetson TK1 de NVIDIA, formada por 192 cores CUDA y 4 procesadores quad-core ARM Cortex-A15.

Objetivos del TFM

- Estudio y análisis de diversas herramientas de profiling de aplicaciones CUDA que sean capaces de obtener contadores HW, tanto de la GPU como de la CPU. (150h)
- Selección de diversas aplicaciones CUDA para realizar el profiling de las mismas y así formar un grupo representativo de aplicaciones que permitan el desarrollo de los modelos. (100h)
- Desarrollo de modelos de consumo y rendimiento de una GPU, en función de las diversas métricas obtenidas en el profiling. (75h)
- Implementación de un framework que permita de manera automática el cálculo de modelos de consumo y rendimiento de una GPU. (80h)



Implementación de un algoritmo de detección de ataques de cache en una plataforma hardware

Nombre de la Tutora: Samira Briongos

Ponente: José Manuel Moya Fernández

Correo Electrónico: samirabrigos@die.upm.es, josem@die.upm.es

Despacho: B-038, B-104.1.B

Descripción del TFM

Las memorias cachés de los procesadores han sido utilizadas estos últimos años para obtener claves de algoritmos criptográficos como AES. Estos ataques usan la caché para influenciar la ejecución de los algoritmos criptográficos y así obtener información privada. Además pueden ser ejecutados entre máquinas virtuales de diferentes usuarios que se ejecutan en el mismo host.

Sin embargo estos ataques provocan un número elevado de fallos de caché así como accesos extra a memoria. Los procesadores actuales incluyen una serie de contadores hardware que permiten obtener estos fallos. A partir de estas medidas se puede desarrollar un algoritmo de detección de ataques que se puede ejecutar en el procesador bajo vigilancia o implementar en una FPGA o GPU externa.

Para este proyecto, el grupo dispone de varias plataformas basadas en ARM, como las distintas versiones de Raspberry Pi, terminales móviles Smartphone y la plataforma Zybo (que además de ARM tiene FPGA).

Objetivos del TFM

- Análisis del funcionamiento del algoritmo de detección en el procesador que se desea monitorizar.
- Implementación de un protocolo de comunicación entre el procesador monitorizado y la FPGA y/o GPU.
- Implementación del algoritmo de detección en una FPGA y/o GPU.
- Análisis del funcionamiento del algoritmo en la FPGA y/o GPU.
- Comparación de los resultados de performance y consumo de las diferentes implementaciones
- Propuestas de mejora

El alcance final del trabajo se ajustará, en función de los conocimientos del candidato, para cumplir con los requisitos específicos del TFM



Diseño e implementación de una política de asignación de máquinas virtuales en una infraestructura Cloud orientada a la seguridad y consumo

Nombre de la Tutora: Samira Briongos

Ponente: José Manuel Moya Fernández

Correo Electrónico: samirabrigos@die.upm.es, josem@die.upm.es

Despacho: B-038, B-104.1.B

Descripción del TFM

Uno de los principales problemas de seguridad por fugas de información en entornos Cloud se produce cuando dos máquinas virtuales (VMs) comparten el mismo servidor. A través de una política de asignación de máquinas virtuales en el Cluster se puede evitar que máquinas susceptibles de ser atacadas compartan la misma máquina física.

Por otra parte, Openstack es un sistema operativo Cloud para el control de grandes volúmenes de recursos de computación, almacenamiento y red en un centro de datos. Openstack permite definir una política de asignación diferente a la que viene por defecto

Para este proyecto, el grupo dispone de un pequeño Cluster de servidores (cuatro servidores CentOS 7 basados en Intel Xeon CPU E3-1226 v3 @ 3.30GHz) con Openstack instalado.

Objetivos del TFM

- Análisis de las vulnerabilidades de las máquinas virtuales y definición de parámetros necesarios para el diseño de la política de asignación.
- Implementación de una política de asignación de máquinas virtuales consciente de la seguridad.
- Implementación de una política mixta consciente de seguridad y consumo.
- Evaluación del funcionamiento de la políticas implementadas.
- Propuestas de mejora de la política implementada (migración de máquinas virtuales).

El alcance final del trabajo se ajustará, en función de los conocimientos del candidato, para cumplir con los requisitos específicos del TFM.



Implementación de un simulador de plataformas basadas en ARM con periféricos hardware para realización de tests

Nombre del Tutor: Pedro Malagón

Correo Electrónico: malagon@die.upm.es

Despacho: B-113

Descripción del TFM

En la actualidad existe una gran disponibilidad de sistemas empuetrados con procesador ARM con precios reducidos. Muchas de ellas han surgido con el objetivo de estimular el aprendizaje de electrónica, programación y sistemas empuetrados. Destacan las plataformas DISCOVERY de ST, la RaspberryPi o la BeagleBone. Todas ellas disponen de múltiples periféricos de entrada/salida, incluyendo buses de comunicación serie (I2C, UART, SPI, USB), GPIO, PWM y otros. Estos periféricos se pueden utilizar para comunicarse con sensores y actuadores externos.

Es posible emular la ejecución de software que se va a ejecutar en las plataformas en otro entorno utilizando QEMU. QEMU es un emulador de hardware implementado en C. Sin embargo, no hay disponible un simulador que permita simular tanto el software como los elementos externos. Sí se han realizado estas tareas para plataformas concretas basadas en ARM, como es el caso del Pebble Watch.

El objetivo de este trabajo es modificar QEMU para poder realizar simulaciones que permitan la comunicación con sensores externos (simulados) y comprobar el correcto diseño y programación de algoritmos de un sistema empuetrado con conexión con el exterior a través de periféricos.

Se trata de continuar y completar un trabajo que ya se ha iniciado en el que se dispone de un mecanismo de comunicación entre QEMU y los periféricos emulados.

Objetivos del TFM

- Completar emulación de GPIO: añadir soporte de interrupciones (50h)
- Preparar configuración para la correcta ejecución de WiringPi en QEMU (100h)
- Diseño e implementación de un protocolo de comunicación para intercambio de datos entre programa de pruebas y emulador (100h)
- Diseño e implementación de programa de realización de tests automáticos (100h)
- Pruebas sobre una práctica real de la asignatura SDG2 de grado (30h)
- Documentación para realización de tests (30h)



Modelado de la generación de energía eólica y solar para maximizar el uso de energías renovables en Centros de Datos

Nombre de la Tutora: Marina Zapater

Ponente: José Manuel Moya

Correo Electrónico: marina@die.upm.es / josem@die.upm.es

Despacho: B-038

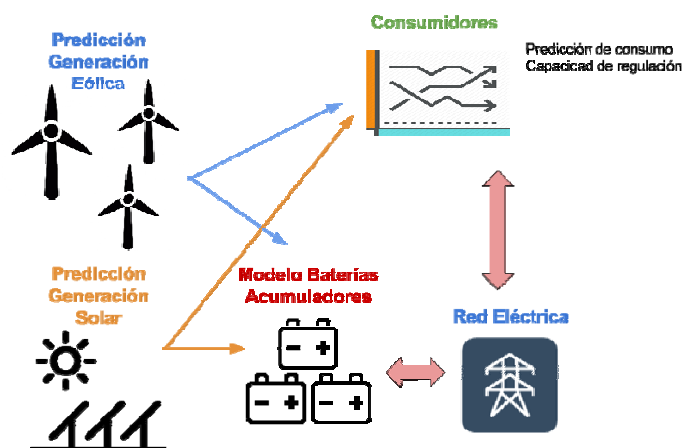
Descripción del TFM

El auge del Cloud computing, el Big Data y el Internet de las Cosas, han convertido a los centros de datos en uno de los mayores consumidores de electricidad a nivel mundial. Para minimizar drásticamente su impacto ambiental y su consumo, es necesario el uso de energías renovables. El presente proyecto propone el desarrollo de modelos de generación para energías eólica y solar, así como del coste de almacenamiento en baterías. Es decir, se pretende ser capaz de predecir la cantidad de energía generada en campos eólicos y solares, y calcular el impacto en el consumo y la huella de CO2 de un centro de datos. Estos modelos se incluirán en un simulador de consumo de centros de datos, desarrollado en C++ por el grupo, en colaboración con Boston University. Finalmente, se probarán varias estrategias de reducción de consumo y maximización del uso de energías renovables.

El presente proyecto se llevará a cabo en colaboración con la École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL, Suiza), y se prevé durante su ejecución la colaboración con la Universidad de Trento (Italia). En función de los méritos del candidato, existirá la posibilidad de ampliar este trabajo a un doctorado, de forma financiada, y de realizar estancias en Suiza.

Objetivos del TFM

- Análisis de los modelos disponibles para la predicción de generación eléctrica, tanto de energía eólica como de solar, implementación de los mismos en Matlab y comprobación de su funcionamiento con trazas reales. (100h)
- Mejora de los modelos existentes y obtención de modelos refinados que permitan mejorar la predicción (programación en Matlab) (100h)
- Inclusión de los modelos creados en el simulador de consumo para centros de datos desarrollado en el grupo de investigación (programación en C++) (100h)
- Diseño de políticas de optimización que permitan maximizar el uso de energías renovables para varios escenarios (105h)



Simulación eficiente de rendimiento, consumo y coste en redes de Centros de Datos distribuidos

Nombre de la Tutora: Marina Zapater

Ponente: José Manuel Moya

Correo Electrónico: marina@die.upm.es / josem@die.upm.es

Despacho: B-038

Descripción del TFM

Los Centros de Datos (CPDs) son infraestructuras que consumen grandes cantidades de energía, y en las cuales se pueden llevar a cabo infinidad de políticas de mejora de la eficiencia en múltiples niveles de abstracción: desde cambios en la asignación de carga hasta el manejo dinámico de la temperatura de la sala. Sin embargo, cualquier decisión puede afectar drásticamente tanto al rendimiento, como a la fiabilidad y el consumo de los servidores. Por ello, es necesario contar con herramientas de simulación que permitan predecir, a partir de modelos, cuál será el comportamiento no sólo de un CPD, sino de una red de CPDs distribuidos geográficamente en varios países, teniendo en cuenta el coste eléctrico de cada lugar. Sin embargo, conforme aumenta la complejidad de los CPDs a simular, se hace necesario utilizar técnicas que permitan paralelizar y distribuir el simulador.



En este TFM se partirá de un simulador de Centros de Datos (desarrollado en C++) llevado a cabo en colaboración con Boston University (Boston, USA), que actualmente permite simular el consumo y rendimiento de Centros de Datos altamente eficientes. El objetivo será desarrollar el soporte necesario para llevar a cabo la paralelización y distribución del simulador, con el fin de poder resolver simulaciones más complejas. Además, se deberá dejar el simulador preparado para la inserción de modelos de generación eléctrica mediante energías renovables. El presente proyecto se llevará a cabo en colaboración con la École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL, Suiza). En función de los méritos del candidato, existirá la posibilidad de ampliar este trabajo a un doctorado, de forma financiada, y de realizar estancias en Suiza.

Objetivos del TFM

- Toma de contacto con el simulador actual, compilación, herramientas y setup experimental (40 h)
- Toma de contacto con el método de modelado y simulación DEVS, así como con el formalismo matemático que implica (80h)
- Paralelización y distribución del simulador en C++ utilizando DEVS (140)
- Desarrollo de un módulo para el cálculo de coste eléctrico en función de la generación de energías renovables. Integración con modelos de generación de energía eólica y solar, posiblemente en colaboración con la Universidad de Trento y la École Polytechnique Fédérale de Lausanne (60h)
- Pruebas y validación con trazas reales del CPD de la UPM CeSViMa, y del CPD de Boston MGHPCC, en colaboración con Boston University, Harvard y el MIT (85h)

Estrategias de asignación de recursos en FPGA, GPU y servidores, para minimizar el consumo de Centros de Datos

Nombre del Tutor: Pedro Malagón

Correo Electrónico: malagon@die.upm.es

Despacho: B-113

Descripción del TFM

En la mayoría de Centros de Datos (CPDs), existe una gran heterogeneidad en los recursos de cómputo, es decir, coexisten servidores de diversas arquitecturas y generaciones. Una de las aplicaciones de mayor auge en los CPDs es el procesamiento de grafos, que constituye la base de las redes sociales como Facebook, o de los motores de búsqueda como Google. Dependiendo del tipo de grafo, es mejor llevar a cabo todo o parte del procesamiento en un servidor, en una GPU o en una FPGA.

En el grupo se ha trabajado con anterioridad en el uso de algoritmos de procesamiento de grafos (concretamente PageRank) en servidores y GPUs, y se dispone de un algoritmo inicial sobre FPGA. Se cuenta con servidores Intel, una GPU Tegra K1 y un SoC Zynq-7000 con cores ARM y una FPGA Virtex7. El objetivo de este TFM es la mejora del algoritmo PageRank sobre FPGA, la caracterización del consumo y rendimiento de la Zynq para aplicaciones de procesamiento de grafos, y la caracterización de grafos sobre plataformas heterogéneas.

El presente proyecto se llevará a cabo en colaboración con la École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL, Suiza). En función del CV y los méritos del candidato, existirá la posibilidad de ampliar este trabajo a un doctorado, de forma financiada, y de realizar estancias en Suiza.

Objetivos del TFM

- Análisis de las posibilidades de monitorización en temperatura y potencia de la Zynq (esfuerzo: 40h). Integración de la placa de desarrollo en el entorno de monitorización del grupo. Envío en tiempo real de los datos de los sensores disponibles (esfuerzo: 20h).
- Puesta en funcionamiento del algoritmo de PageRank actual sobre la FPGA. Mejora del algoritmo actual para el procesamiento de grandes grafos (100h). Diseño de una interfaz que permita transmitir el resultado del algoritmo, a otro nodo de computación (85h).
- Caracterización de consumo y temperatura de un PageRank para diversos grafos de entrada de características diferentes (80h)
- Desarrollo de una política de asignación de recursos que aproveche la heterogeneidad (Intel, GPU, FPGA) para minimizar el consumo en el procesamiento de un conjunto de grafos.

Modelado, simulación, optimización y diseño de sistemas cibernéticos complejos. Prueba de concepto en la mejora de la calidad de vida de pacientes con enfermedad crónica

Nombre del Tutor: Pedro Malagón

Correo Electrónico: malagon@die.upm.es

Despacho: B-113

Descripción del TFM

Los sistemas sociotecnológicos están presentes en cada faceta de nuestras vidas hoy en día. Estos sistemas TI interactúan con usuarios, teniendo en muchos casos Internet como la plataforma de soporte y funcionamiento. En este nuevo contexto de sistemas cibernéticos complejos -comenzando a denominarse como IoT (del inglés "Internet of Things")- conviven agentes humanos (individuales o agrupados por Internet en redes sociales), agentes tecnológicos, etc. Esto hace que el diseño de un sistema IoT se asemeje a la implementación de aplicaciones basadas en servicios web: usamos distintos dispositivos (servicios) que integramos de forma incremental para diseñar un dispositivo más complejo. Los procesos estándares de modelado, simulación, optimización y diseño dejan de ser válidos. Se dice habitualmente que en estos nuevos macro-sistemas aparece el llamado comportamiento emergente. Existe un método de modelado y simulación DEVS, nacido hace varias décadas, que ha surgido como una herramienta versátil para hacer frente a este nuevo concepto de "sistema de sistemas".



El objetivo de este trabajo consiste en realizar el flujo completo de un sistema predictivo de crisis de migraña que mejore la calidad de vida de pacientes que sufren de dicha enfermedad crónica. Primero se simulará cada bloque del sistema, como por ejemplo: sensores, canal, sistema predictivo y actuador (avisador de evento de dolor). Seguidamente se sustituirán los elementos sensores simulados por dispositivos de medición reales. El sistema no será excesivamente complejo, pero permitirá estudiar la viabilidad del uso de DEVS para la integración incremental de elementos reales en el modelo virtual original. Integrando elementos HIL (del inglés Hardware-In-the-Loop), demostraremos que DEVS es adecuado para abordar el diseño de sistemas cibernéticos complejos de una manera formal y ordenada.

Objetivos del TFM

- Integración de bases de datos de la enfermedad de migraña (35h)
- Modelado y simulación de los pacientes escogidos (45h)
- Modelado y simulación de los sensores de toma de datos y canal (45h)
- Modelado y simulación de la recogida de datos (45h)
- Modelado y simulación del sistema predictivo y actuador (avisador de eventos) (45h)
- Sustitución incremental de los distintos modelos por dispositivos reales (69h)
- Validación del resultante final (35h)

Diseño e implementación de un elemento de conmutación de red usando FPGA

Nombre del Tutor: Pedro Malagón

Correo Electrónico: malagon@die.upm.es

Despacho: B-113

Descripción del TFM

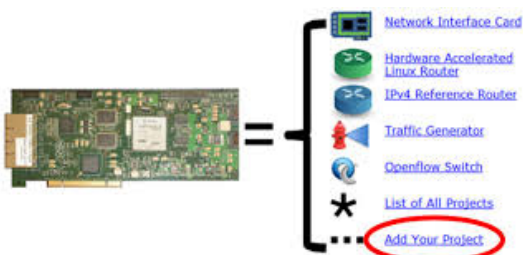
La evolución de Internet, el gran volumen de datos, y los nuevos servicios están llevando a las redes tradicionales a su límite. Para hacer frente a los requerimientos de telecomunicación es necesario cambiar de la configuración manual tradicional de los elementos de red (switches y routers) a que sean redes centralizadas configurables.

Las redes definidas mediante software (SDN, Software Defined Networks) SDN separa el control de la red de las funciones de reenvío con una API bien definida entre ambos, permitiendo la programabilidad del control de red y la abstracción de la infraestructura subyacente. Permite reducir costes en infraestructura gracias la configuración automática de elementos de red, utilizando algoritmos externos, para que se adapten a las circunstancias, consiguiendo una infraestructura más flexible y dinámica.

Para que los elementos de red tengan un tiempo de vida mayor, y dotar de mayores capacidades de reconfiguración y flexibilidad, los elementos de red se pueden implementar utilizando plataformas hardware reconfigurables. Este proyecto pretende implementar un elemento de red y añadir funcionalidad para monitorización adaptada a las necesidades de empresas de infraestructuras de comunicaciones móviles. Para ellos utilizaremos una plataforma NetFPGA SUME, con una FPGA Virtex-7, con múltiples interfaces de red y conexión de alta velocidad con el ordenador (PCI express 3 gen). Existen varios desarrollos de ejemplo de elementos de red en la plataforma, como switches o routers, que se utilizan tanto para prototipos como para docencia en redes.

Las fases del proyecto son:

- Instalación del entorno de desarrollo (20h)
- Instalación y pruebas del proyecto de switch (50h)
- Instalación y pruebas del proyecto de router (50h)
- Implementación del sistema de monitorización adaptado al operador móvil (150h)
- Evaluación de capacidad de reconfiguración de los elementos (80h)
- Algoritmos de detección de ataques de DDoS en la tarjeta (170h)



Implementación de módulos en FPGA para el radiotelescopio SKA

Nombre del Tutor: Pedro Malagón

Correo Electrónico: malagon@die.upm.es

Despacho: B-113

Descripción del TFM

El proyecto internacional SKA (Square Kilometre Array) tiene el objetivo de construir el radio telescopio más grande del mundo, con un área de recolección de datos superior a 1 km². El grupo LSI, participa en el desarrollo de SKA. La magnitud del proyecto representa un gran salto hacia adelante tanto en ingeniería como en investigación y desarrollo y permitirán redefinir nuestro conocimiento sobre el universo.

El grupo de investigación LSI colabora en dos módulos del proyecto. En primer lugar, en el subproyecto CSP (Central Signal Processor), que es responsable de adecuar la señal digitalizada por las antenas para que se procese de forma conjunta. Dentro de este proyecto, el consorcio ha definido la utilización de un módulo de remuestreo que tiene dos utilidades:

1. Generar señales de salida con la misma fase y frecuencia de muestreo a partir de señales de entrada de distintas antenas, con distintas fases y frecuencias de muestreo.
2. Compensar la diferencia de fase debida a la rotación de la tierra en señales capturadas en diferentes instantes de tiempo.

Actualmente existe un prototipo de remuestrador para FPGA en VHDL. El objetivo de este proyecto es optimizar la implementación actual y añadir las siguientes funcionalidades:

1. Módulo de compensación de rotación de la tierra
2. Implementación paralela de múltiples remuestreadores para incrementar la frecuencia de funcionamiento
3. Módulo de resincronización de fase con las señales externas.

Por otro lado, el subproyecto SDP (Science Data Processor) es responsable de ejecutar algoritmos de radioastronomía en Centros de Procesado de Datos. El LSI colabora en la exploración sobre aceleración de los algoritmos en FPGA, concretamente el cálculo de FFT de gran tamaño.

Los resultados de este proyecto formarán parte de la documentación de los subproyectos CSP y SDP del proyecto SKA para las recomendaciones finales de fabricación del radio telescopio. El alcance del proyecto se adaptará, de manera que este proyecto se puede dividir en varios trabajos fin de Máster.



Diseño e implementación de un simulador hardware/software en un SoC con ARM y FPGA

Nombre del Tutor: Pedro Malagón

Correo Electrónico: malagon@die.upm.es

Despacho: B-113

Descripción del TFM

La electrónica en el espacio se degrada debido a la radiación cósmica. Actualmente es casi imposible evitar la degeneración, debido a la calidad de los semiconductores utilizados. Es posible enfrentarse al problema utilizando hardware evolucionable (EHW), un hardware que puede reconfigurar su estructura interna para adaptarse a nuevas condiciones sin interacción humana. La verificación del funcionamiento de los EHW se realiza con complejos programas de simulación que producen una recreación virtual de las condiciones en el espacio, con un alto coste computacional. Es posible mitigar este coste utilizando una cosimulación HW/SW, empleando módulos hardware para reducir los cuellos de botella de la simulación.

El trabajo se enmarca en una línea de investigación sobre nuevos simuladores orientados a eventos basados en DEVS. Se trata de completar un primer simulador HW/SW basado en DEVS utilizando un System-on-Chip reconfigurable, el Zynq-7000 de Xilinx. Se ha desarrollado un bloque IP con un conformador digital programable. Los parámetros se seleccionan según los resultados de un simulador software. El objetivo del proyecto tiene 2 vertientes: por un lado, acelerar la simulación; por otro, probar hardware real en un contexto simulado. El principal reto es la comunicación entre el simulador y múltiples instancias del módulo hardware implementado en la FPGA.

Las fases del proyecto son:

- Instalación y prueba del simulador DEVS en el procesador ARM de la plataforma ZYBO, con sistema operativo Linux (30h)
- Instalación y pruebas de múltiples módulos hardware de conformador en la FPGA de ZYBO (100h)
- Diseño e implementación de protocolo de comunicación entre simulador y módulo hardware (100h)
- Evaluación de resultados obtenidos: rendimiento, área, energía (100h)

Se requiere conocimientos de GNU/Linux y de diseño de circuitos con VHDL.

Sistema de notificación complementario para el estado de un Centro de Proceso de Datos

Nombre del Tutor: Pedro Malagón

Correo Electrónico: malagon@die.upm.es

Despacho: B-113

Descripción del TFM

El mantenimiento en los Centros de Proceso de Datos es crítico para garantizar la prestación del servicio. El conocimiento del estado de un servidor facilita la toma de medidas por parte de los gestores de la infraestructura. Existe una gran variedad de herramientas que permiten el acceso a información sobre el estado de las distintas máquinas (los valores de sus sensores) y de las distintas máquinas virtuales.

Sin embargo, estas tareas de mantenimiento, accesible desde un terminal, no tiene una componente asociada a la situación en el Centro de Proceso de Datos (distribución de las máquinas). No existen herramientas que faciliten la tarea del técnico de mantenimiento en la detección de las máquinas que están provocando una anomalía.

Este proyecto pretende desarrollar un sistema de visualización flexible, mediante señales luminosas y acústicas, que facilite la consulta del estado de las máquinas en el propio Centro, mediante una interfaz intuitiva.

Las fases del proyecto son:

- Extracción de requisitos:
 - Tipos de mensajes y tipos de notificaciones
 - Prestaciones, conectividad y consumo
 - Interfaz hombre-máquina
- Selección de componentes acordes a los requisitos
 - Plataforma de control
 - Actuadores: LEDs, altavoces, ...
- Diseño e implementación del HW
 - PCB si es necesario
 - Pruebas de funcionamiento del sistema
- Diseño de interfaz de comunicación
 - Comandos permitidos. Formato de avisos
- Implementación SW del sistema
- Instalación en un Centro de Proceso de Datos reducido

Nodos para redes de sensores inalámbricas presentados como producto final

Tutor: Elena Romero

Correo Electrónico: elena@die.upm.es

Despacho: B104

Tecnologías relacionadas: Wireless Sensor Networks, Diseño Hardware, Programación en C, compatibilidad electromagnética.

Descripción:

El objetivo de este trabajo es el estudio y sistematización de las características que deben cumplir los nodos para redes de sensores para que puedan ser presentados como producto final.

Estas características incluyen entre otros:

- La radiación electromagnética en función de la localización final del nodo y su interacción con personas, objetos, entornos ruidosos, etc...
- La compatibilidad electromagnética con el entorno en el que se instalan y las regulaciones aplicables.
- El cajeado final del nodo y cómo afecta tanto a su resistencia y condiciones de uso como a la radiación, alcance, fiabilidad o al comportamiento de los propios sensores.



Despliegue de un banco de pruebas para redes inalámbricas de sensores cognitivas

Tutor: Elena Romero

Correo Electrónico: elena@die.upm.es

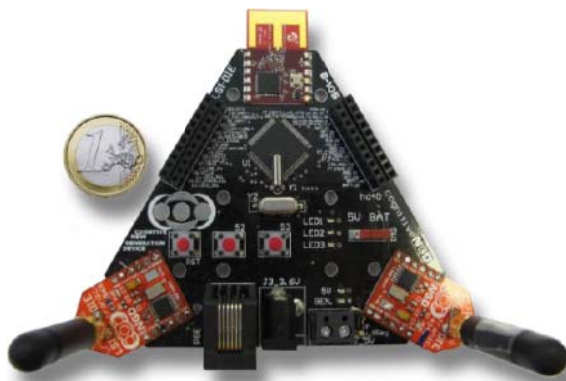
Despacho: B104

Tecnologías relacionadas: Wireless Sensor Networks, Redes Cognitivas, desarrollo Hardware, Programación en C.

Descripción:

El objetivo de este trabajo es el despliegue de un banco de pruebas para una red de sensores cognitiva (CWSN). Esta red contará con varios nodos cognitivos que permitirán la prueba de estrategias de optimización en este tipo de redes. Este banco de pruebas se realizará contando con una serie de nodos cognitivos previamente desarrollados en el laboratorio (cNGD) sobre el que se han hecho varios desarrollos software para adaptar tanto el protocolo de comunicación radio como la arquitectura cognitiva.

Este banco de pruebas que cubrirá todas las salas permitidas del B105Lab y el Departamento de Ingeniería Electrónica debe ser capaz de proporcionar las mediadas necesarias para caracterizar una WSN como el RSSI, alcance, latencia, o consumo energético entre otros para diferentes aplicaciones tipo. Además, este proyecto abarca tanto la planificación del montaje físico de los nodos como su instalación teniendo en cuenta el alcance de los nodos, su accesibilidad o la fuente de alimentación.



T



Diseño e implementación de un sistema electrónico para gestión de una nevera inteligente

Tutor: Elena Romero

Correo Electrónico: elena@die.upm.es

Despacho: B104

Tecnologías relacionadas: Wireless Sensor Networks, Diseño Hardware, Programación en C, diseño de interfaces de usuario, RFID, bases de datos.

Descripción:

El objetivo de este trabajo es el diseño e implementación de un sistema electrónico para la gestión inteligente de una nevera. Este sistema debe manejar la información relativa a productos y usuarios necesaria para ser capaz de facilitar el pago virtual de diferentes productos y además incluir la gestión actualizada del inventario de la despensa.

Para la realización de este trabajo será necesario abordar las siguientes tareas:

- Análisis y selección de tecnologías disponibles incluyendo diferentes interfaces de usuario para la representación de la información y la interacción con el sistema: etiquetas/tarjetas/pulseras RFID/NFC, reconocimiento facial, lector de huella, tablet/pantalla táctil, app móvil...
- Diseño e implementación hardware del sistema en función de la tecnología elegida.
- Diseño e implementación software del sistema en un sistema empujado.
- Evaluación, instalación y prueba del sistema completo.



Análisis y desarrollo de redes de vehículos con redes de sensores

Tutor: Javier Blesa Martínez

Correo Electrónico: jblesa@die.upm.es

Despacho: B-104-1C

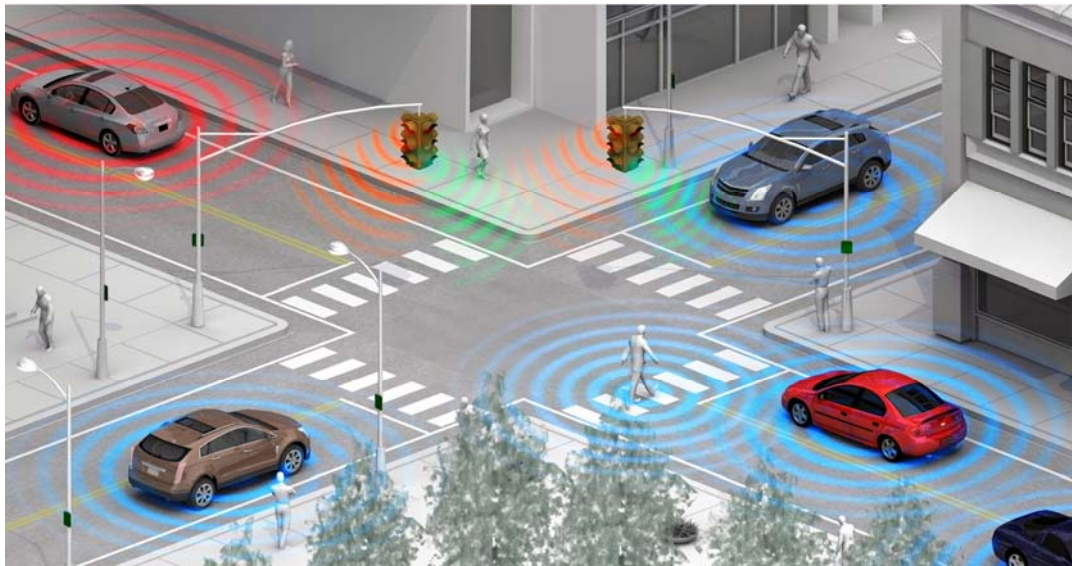
Tecnologías relacionadas: C, C++, G5, Wireless Sensor Networks, VANETs

Descripción:

El objetivo principal de este proyecto es el estudio previo de las tecnologías relacionadas con las redes de vehículos (VANETs). Estas redes incluyen las comunicaciones entre vehículos y vehículo a infraestructura. El manejo de los equipos y protocolos de estas redes es un área muy novedosa tanto en investigación como en desarrollo.

Para realizar dicho objetivo se realizarán las siguientes tareas.

- Estudio del estado actual de las redes VANETs
- Puesta en funcionamiento de equipos para VANETs como Unidades de Carretera (RSUs) o Redes de Sensores.
- Implementación de las comunicaciones entre distintos dispositivos.
- Pruebas y resultados.



Simulación de redes de Vehículos

Tutor: Javier Blesa Martínez

Correo Electrónico: jblesa@die.upm.es

Despacho: B-104-1C

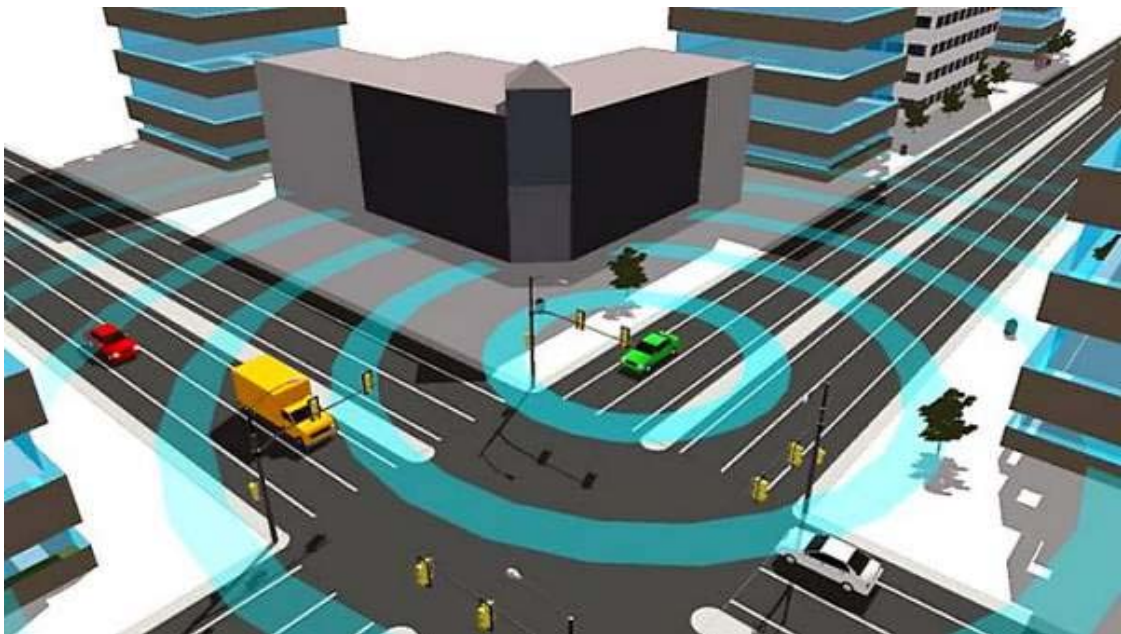
Tecnologías relacionadas: Programación, Wireless Sensor Networks

Descripción:

El objetivo principal de este proyecto es analizar y probar los distintos simuladores que existen actualmente para redes de vehículos. Estas redes serán una realidad muy pronto y las herramientas de diseño y análisis son esenciales. El resultado de este estudio será la elección de un simulador para trabajos futuros y el desarrollo de pruebas en él.

Para realizar dicho objetivo se realizarán las siguientes tareas.

- Estudio del estado actual de las redes de vehículos.
- Estado del arte de simulaciones de redes de vehículos.
- Desarrollo de pruebas con distintos simuladores.
- Elección del simulador o simuladores más interesantes.
- Desarrollo de un escenario de pruebas.



Localizador de personas en un ambiente inteligente

Tutor: Javier Blesa

Correo Electrónico: jblesa@die.upm.es

Despacho: B-104.1C

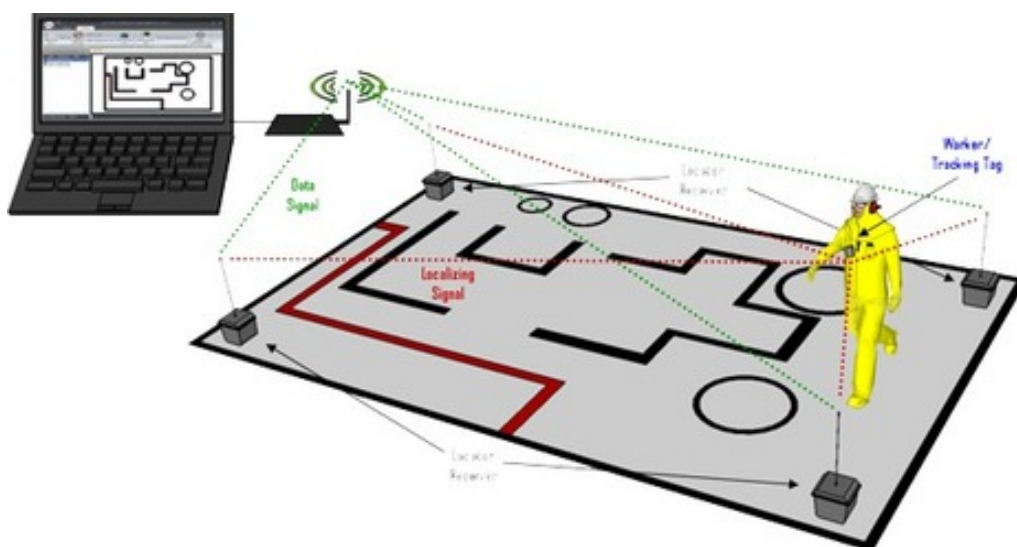
Competencias relacionadas: Programación, comunicaciones inalámbricas, redes inalámbricas de sensores

Descripción:

EL B105 Electronic Systems Lab cuenta con un entorno inteligente que monitoriza distintos aspectos ambientales: temperatura, luminosidad, humedad, etc. Para mejorar con más información este sistema se propone un TFG que desarrolle el hardware y software necesario para detectar la posición de los integrantes del laboratorio. Así, unos tags que cada persona llevará encima mandarán la información necesaria a los nodos de la red para que se posicione a la persona.

Este trabajo tendrá en cuenta aspectos como bajo consumo, comunicaciones y procesado de datos. Para realizar dicho objetivo se realizarán las siguientes tareas:

- Estudio del estado actual de las redes de sensores y localización.
- Aprendizaje de la red instalada en el laboratorio.
- Desarrollo del hardware necesario.
- Desarrollo del algoritmo de localización.
- Pruebas y resultados.



Inventario de equipos por medio de NFC y Android

Tutor: Javier Blesa Martínez

Correo Electrónico: jblesa@die.upm.es

Despacho: B-104.1C

Tecnologías relacionadas: Programación, NFC, Android

Descripción:

El B105 Electronic Systems Lab cuenta con distintos equipos de medida, alimentación y desarrollo que actualmente se encuentran etiquetados por medio manual. El uso compartido de estos recursos provoca que no estén completamente controlados. Este proyecto trata de resolver este problema. Por medio de etiquetas NFC y un móvil Android se pretende monitorizar el lugar y la persona que está utilizando cada equipo en todo momento.

- Estudio de etiquetas NFC en el mercado.
- Estudio d programación con Android.
- Lectura de tarjetas NFC con una aplicación.
- Desarrollo de la aplicación y base de datos para monitorizar los equipos.
- Pruebas y resultados.



Implementación del módulo de modelado de la sala y optimización del punto de audición para los altavoces High-End "Ofelia"

Tutor: Octavio Nieto-Taladriz

Correo Electrónico: octavio.nieto-taladriz@upm.es

Despacho: C-228

Tecnologías relacionadas: Procesado de señal para audio

Descripción:

Los altavoces "Ofelia", de muy alta gama "High-End" desarrollados en el B-105 disponen de un procesador digital de señal DSP que ataca a cada uno de los drivers de una forma independiente y que permite que cada uno tenga una curva de respuesta diferente. Asimismo se ha desarrollado un entorno basado en Matlab que permite tanto generar como analizar señales acústicas y definir los filtros a meter en el DSP. En este proyecto se plantea implementar el módulo que permita calibrar tanto la respuesta de la sala de audición como del punto de escucha para definir la forma de esos filtros y obtener una respuesta óptima del equipo de audio en función de la sala, el punto de audición y los gustos del usuario.



Miniaturización del un sistema de “Energy Harvesting” mecánica para nubes de sensores

Tutor: Octavio Nieto-Taladriz

Correo Electrónico: octavio.nieto-taladriz@upm.es

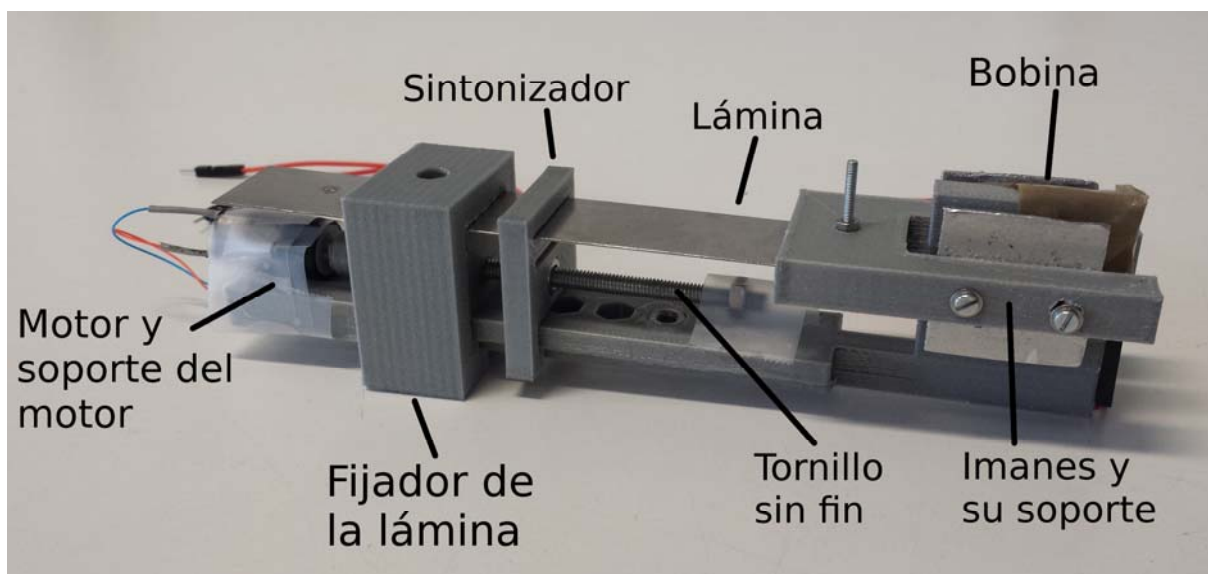
Despacho: C-228

Tecnologías relacionadas: Mecánica. Microprocesadores. Electrónica de bajo consumo

Descripción:

Uno de los puntos clave para el desarrollo del Internet de las cosas IOT es conseguir energía del entorno en el que se encuentran los nodos sensores para independizar su funcionamiento de cambios de pilas o recarga de baterías que tenga que hacerse con intervención humana. Existen numerosas posibilidades en las que se está trabajando como recolectar energía luminosa, térmica o mecánica, siendo esta última el objeto del proyecto.

El objetivo de este proyecto es realizar un sistema de captación de energía mecánica y su conversión en energía eléctrica para nodos de nubes de sensores. El punto de partida es un equipo de captación de energía mecánica con sintonización de frecuencia para obtención del máximo posible de energía mecánica, ya desarrollado en el B-105 y trabajar en su miniaturización y mejora de la eficiencia de conversión de los algoritmos de sintonización.



Estudio sobre la implementación de tecnologías “block-chain” sobre nodos de bajos recursos para Internet de las Cosas IoT

Tutor: Octavio Nieto-Taladriz

Correo Electrónico: octavio.nieto-taladriz@upm.es

Despacho: C-228

Tecnologías relacionadas: Programación, arquitecturas de procesadores

Descripción:

En Internet de las Cosas (IoT), uno de los campos de trabajo donde se está desarrollando una fuerte actividad es en cómo certificar el intercambio de datos de una forma eficiente. La implementación de tecnologías “blockchain” está sufriendo un fuerte auge en el campo de redes de ordenadores, por lo que el paso natural es estudiar cómo implementarlas en nodos de menos recursos que un ordenador, que son los habituales en IoT.

El objetivo del proyecto es, seleccionada la tecnología de Ethereum, estudiar cómo implementarla en nodos de recursos reducidos y estudiar sus prestaciones y posibilidades. Para ello se partirá de nodos de altas prestaciones basados en arquitecturas del tipo ARM y se verá dónde está el cuello de botella para definir una arquitectura hardware basada en una FPGA que permita acelerar los cálculos en micros con menos prestaciones.



Gestión, manejo e interpretación de bases de datos para la extracción de estadísticas orientadas a un Fútbolín

Tutor: Francisco Tirado-Andrés

Correo Electrónico: frta@die.upm.es

Despacho: B-105

Tecnologías relacionadas: Diseño y Desarrollo Software, Programación C y Python, Comunicaciones Inalámbricas e IP, Bases de datos SQL, PHP, Javascript, interfaces gráficas.

Descripción:

El laboratorio B105 cuenta con un Fútbolín del cual se llevan recogiendo datos desde hace más de 10 años. A través de esos datos se pueden extraer estadísticas del juego general o individual de cada uno de los jugadores.

El proyecto ofertado trata de dar solución al problema en la consulta de esos datos.

Se necesita por tanto el desarrollo de una interfaz web donde todos los usuarios puedan consultar estadísticas tanto individuales, como de pareja, como del uso del Fútbolín. Además se busca que las consultas a la base de datos sean rápidas y con una buena experiencia de usuario.

Por otro lado se busca la extracción e interpretación de información relevante durante los partidos de futbolín y que estos se muestren por una pantalla remota. Y también la implementación de nuevas funcionalidades a partir de los datos almacenados.



Implementación e Integración de un motor de representación gráfica orientado a servicios domóticos.

Tutor: Francisco Tirado-Andrés

Correo Electrónico: frta@die.upm.es

Despacho: B-105

Tecnologías relacionadas: Desarrollo Software, Redes de Sensores Inalámbricas, PHP, Javascript, Raspberry Pi.

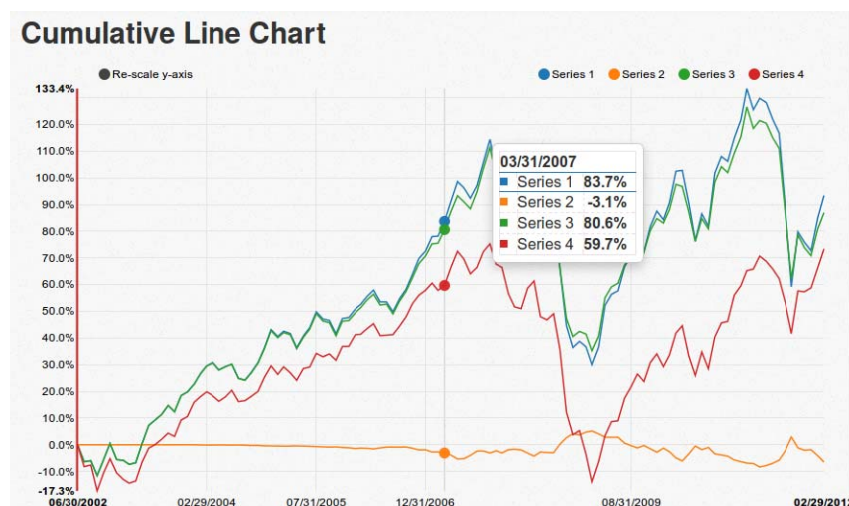
Descripción:

El Laboratorio B105 cuenta con un red de sensores distribuida por todo el laboratorio que recopilan datos de forma continua para la monitorización de las diferentes estancias.

El proyecto propuesto busca el diseño, desarrollo e integración de un motor de representación gráfica que permita consultar todos los datos almacenados de una forma cómoda y remota.

Será por tanto necesario evaluar diferentes opciones de almacenamiento de los datos, así como la gestión de los mismos para que la representación sea fluida y amigable para el usuario que desee consultarlos.

Se busca la implementación de un sistema robusto, fiable y de fácil uso para el usuario en el que se pueden representar todos los datos que se recolectan en el laboratorio a través de su red de sensores inalámbrica.



Diseño y Desarrollo de un sistema de interacción con el usuario para un cargador de baterías de litio multicelda.

Tutor: Francisco Tirado-Andrés

Correo Electrónico: frta@die.upm.es

Despacho: B-105

Tecnologías relacionadas: Desarrollo Software, Desarrollo Hardware, Placas de desarrollo ARM, Programación en C

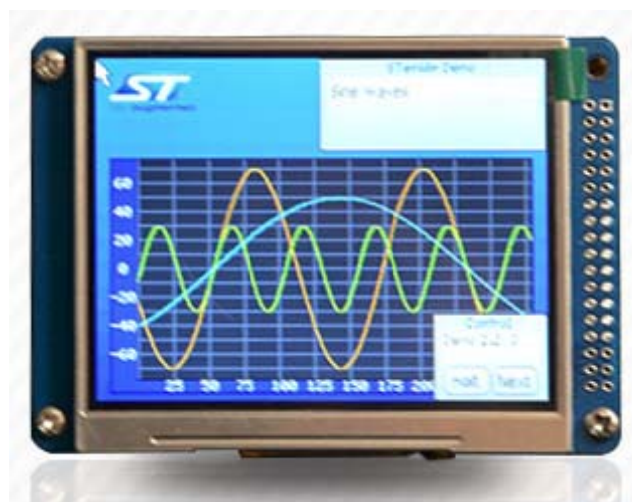
Descripción:

El Laboratorio B105 cuenta con un *cargador de baterías de litio multicelda de desarrollo propio que puede ser controlado con un microcontrolador externo. Este dispositivo fue desarrollado con la idea de poder ser integrado en otros muchos diseños hardware que se llevan a cabo en el grupo de investigación.*

Esta propuesta tiene por objetivo el desarrollo de una interfaz de interacción con el usuario para el modulo cargador. Esto es añadir alarmas, avisos visuales y sonoros y botones para que el usuario pueda navegar por los menus y seleccionar las diferentes opciones que ofrece el cargador.

Además se busca ampliar la librería de funciones del cargador y portar dicha librería a otras plataformas hardware para que de ese modo sea más fácil y rápida su integración.

Es un proyecto muy completo donde se busca tanto desarrollo software como desarrollo hardware para llevar a cabo un dispositivo funcional.



Diseño y desarrollo de un sistema adaptable para transmisión inalámbrica de audio y/o video

Tutor: Francisco Tirado-Andrés

Correo Electrónico: frta@die.upm.es

Despacho: B-105

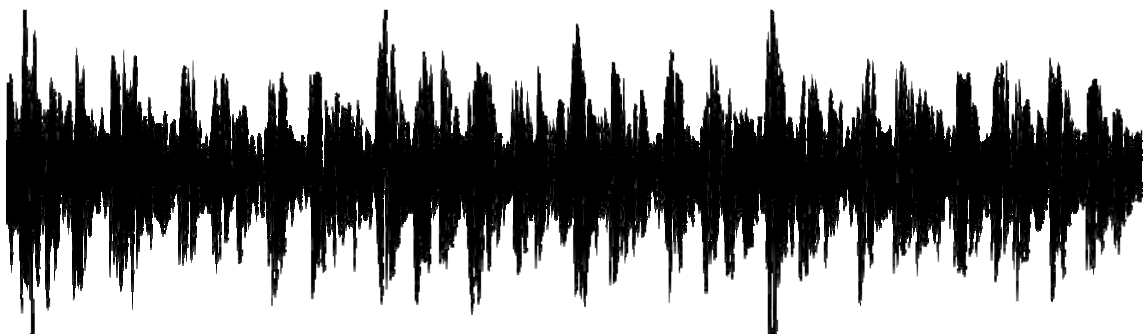
Competencias relacionadas: Desarrollo Software, Desarrollo Hardware, Placas de desarrollo ARM, Programación en C, comunicaciones inalámbricas, transceptores radio

Descripción:

El Laboratorio B105 cuenta con una larga experiencia en sistemas de transmisión inalámbrica y protocolos de comunicaciones en bandas ISM como 433Mhz, 868Mhz, o 2.4 Ghz. Como norma general los sistemas están orientados a Redes de Sensores Inalámbricas que son poco exigentes con las tasas binarias de transmisión.

El trabajo propuesto pretende diseñar un sistema orientado a la transmisión radio de grandes flujos de datos, comenzando con transmisiones de audio y continuando, si es posible con transmisiones de video.

Se busca que el diseño sea un sistema adaptable que pueda utilizar diferentes tecnologías para comparar unas con otras tales como transmisión bluetooth, wifi, etc. De igual modo se buscaran diferentes tipos de codificaciones para la transmisión de audio y/o video, buscando el compromiso entre cantidad de datos a transmitir y cantidad de datos a procesar por los nodos.



Implementación de un sistema energy harvesting para dispositivos wearables

Tutor: Gisela Mur

Correo Electrónico: gmur@die.upm.es

Despacho: B-104

Tecnologías relacionadas: energy harvesting, hardware, wearables, bajo consumo, sistema electrónico.

Descripción:

La evolución y miniaturización de la electrónica ha permitido el desarrollo de dispositivos que se incorporan de forma no intrusiva en alguna parte de nuestro cuerpo para la monitorización de la salud, tanto en la vida cotidiana como en actividades deportivas. Estos dispositivos pueden presentar problemas de consumo, y la necesidad de ser cargados habitualmente.

Debido al poco tiempo de vida de la batería de estos dispositivos, en este trabajo se propone la realización de un sistema que permita cargar nuestro dispositivo de manera externa. Algunos tipos de recolección de energía externa ya son comúnmente usados en nuestra sociedad, como por ejemplo la energía eólica o energía solar. Sin embargo, existen muchas otras fuentes que nos permiten obtener la energía suficiente para cargar dispositivos de bajo consumo.

Para ello, será necesaria la realización de las siguientes tareas: los requisitos necesarios para su uso en dispositivos *wearables*.

- Estudio de los distintos sistemas de recolección de energía (*energy harvesting*).
- Estudio de los requisitos necesarios para su uso en dispositivos *wearables*.
- Diseño de un sistema electrónico para la realización de pruebas.
- Realización de pruebas, medición del consumo.
- Obtención de conclusiones.



Estudio e implementación de un sistema de transmisión de impulsos eléctricos.

Tutor: Gisela Mur

Correo Electrónico: gmur@die.upm.es

Despacho: B-104

Competencias relacionadas: sistema electrónico, bajo consumo, impulsos nerviosos, TENS, hardware.

Descripción:

La aplicación de la electrónica en el ámbito de la medicina ha permitido ampliar el conocimiento que tenemos sobre distintas enfermedades. Por ejemplo, el uso de impulsos eléctricos ha permitido desde saber si un nervio funciona correctamente, hasta la mitigación del dolor en extremidades. Para ello, se usa de forma generalizada un TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulator*), los cuales te permiten configurar distintos parámetros como la frecuencia, amplitud o la forma de la onda utilizada.

El objetivo de este trabajo consiste en el estudio y diseño de un sistema de bajo consumo para la generación de impulsos nerviosos, y su implementación en un sistema electrónico de bajo coste.

Para ello, será necesaria la realización de las siguientes tareas:

- Estudio de los efectos producidos por la variación de los parámetros en un TENS.
- Comparativa entre las distintas formas de onda utilizadas.
- Estudio de los posibles electrodos a utilizar y su adaptación de impedancia.
- Diseño del sistema de bajo coste.
- Implementación del sistema en una placa PCB.
- Realización de pruebas, medición de consumo.
- Obtención de conclusiones.



Diseño e implementación de una interfaz gráfica para gestión de una red de sensores inalámbrica

Tutor: Roberto Rodríguez Zurrunero

Correo Electrónico: r.rodriquezz@die.upm.es

Despacho: B-105

Tecnologías relacionadas: Sistemas Operativos, Programación C, C#, Microcontroladores STM32 (ARM), Wireless Sensor Networks, Sensores...

Descripción:

Las Redes de Sensores Inalámbricas (Wireless Sensor Networks) son un campo en auge en los últimos años. Consisten en un conjunto de pequeños nodos sensores que se comunican inalámbricamente para monitorizar distintos parámetros del ambiente. Estos nodos están formados generalmente por un microcontrolador, sensores, memoria, un transceptor radio y batería; y existen gran cantidad de nodos o plataformas con distintos componentes.

A la hora de probar y desplegar estas redes es importante contar con una interfaz que permita su control y gestión, facilitando su uso a desarrolladores y usuarios finales. Esta interfaz debe ser además lo más genérica posible y escalable para todo tipo de redes, y debe proporcionar datos de rendimiento y trazas de los nodos al usuario.

Para el desarrollo del proyecto se contará con nodos diseñados en el laboratorio, y el objetivo será el diseño e implementación de una interfaz gráfica que se comunice con el hardware presente en los nodos y permita al usuario realizar modificaciones de la red.



Diseño de un sistema de caracterización de transceptores radar de bajo coste

Tutor: Roberto Rodríguez Zurrunero

Correo Electrónico: r.rodriquezz@die.upm.es

Despacho: B-105

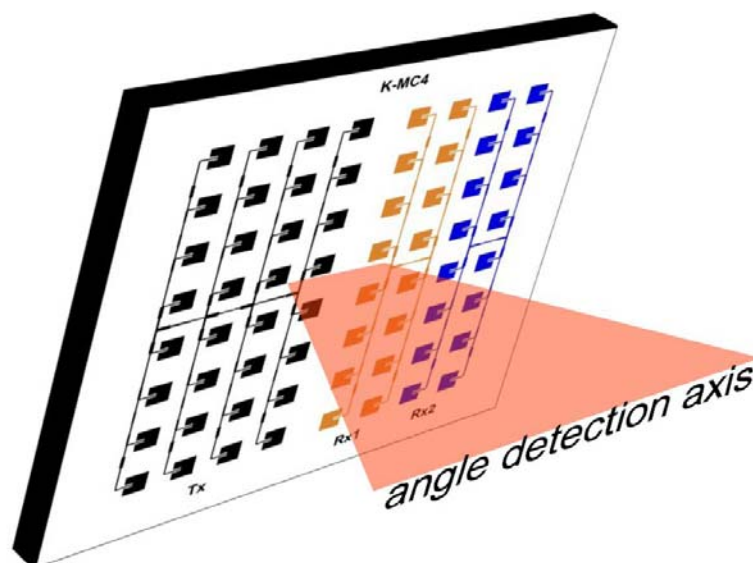
Tecnologías relacionadas: Sistemas Operativos, Programación C, Microcontroladores STM32 (ARM), Radar FMCW, Procesado Digital de Señal...

Descripción:

La tecnología radar es muy conocida desde hace varias décadas, y ha sido aplicada principalmente al mundo militar y de la aviación, siendo su implantación muy pobre en otras áreas. Con el desarrollo de la tecnología han aparecido en los últimos años nuevos transceptores radar que permiten su uso en sistemas de bajo coste.

En el laboratorio B105 se ha desarrollado un sistema radar embebido basado en DSP y se quiere aprovechar este sistema para la caracterización de distintos módulos radar de bajo coste. Esto permitirá extender el rango de aplicaciones de estos sistemas al ámbito civil en monitorización del tráfico, seguridad o monitorización de parámetros biológicos.

El objetivo del proyecto es la caracterización de los módulos radar de bajo coste, así como las distintas configuraciones y modulaciones que ofrecen. Para ello habrá que diseñar un sistema de pruebas, que tenga en cuenta tanto el hardware como el software del sistema radar proporcionado.



Diseño e implementación de mejoras hardware para un sistema de control y procesamiento radar

Tutor: Roberto Rodríguez Zurrunero

Correo Electrónico: r.rodriguezz@die.upm.es

Despacho: B-105

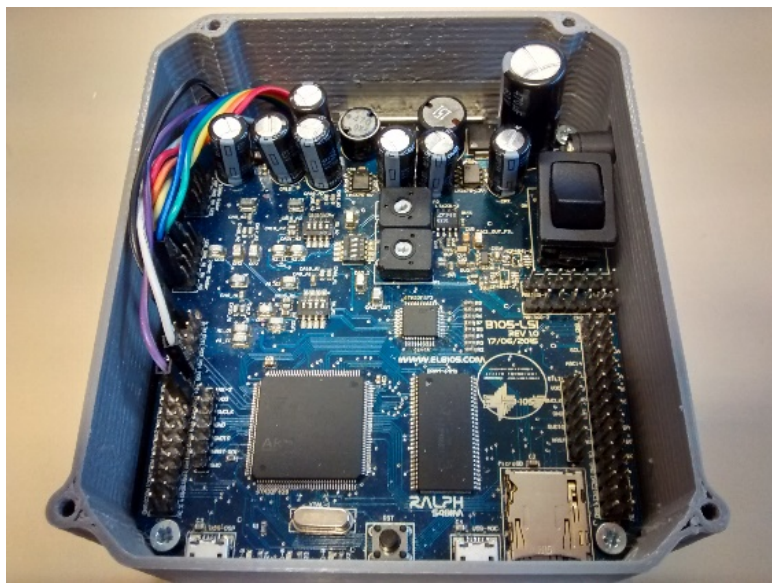
Tecnologías relacionadas: Programación C, Microcontroladores STM32 (ARM), Radar FMCW, Fuentes de Alimentación, Filtros Anti-Aliasing, Conversores A/D

Descripción:

En los últimos años han aparecido en el mercado módulos radar de bajo coste, que permiten la implantación de esta tecnología en multitud de aplicaciones. Por ello en el laboratorio se ha desarrollado un prototipo para el control, gestión y procesamiento de las señales proporcionadas por estos transceptores radar.

El sistema desarrollado tiene una funcionalidad básica, y permite la detección de objetivos móviles o parados a distancias medias en el rango del transceptor radar. Con este proyecto, se pretende mejorar la funcionalidad de este sistema, diseñando nuevos módulos del sistema hardware. El objetivo será mejorar distintos parámetros que afectan al tratamiento de la señal del radar, como son la modulación, amplificación, relación señal-ruido, armónicos...

Para ello habrá que implementar nuevos subsistemas de alimentación, filtrado, amplificación o conversión a analógico/digital (o mejorar los existentes). Además podrá mejorarse el procesamiento digital de la señal mediante software.



Desarrollo de un módulo para controlar la alimentación y medir el consumo de sistemas empotrados

Tutor: Alba Rozas Cid

Correo Electrónico: albarc@die.upm.es

Despacho: B-104

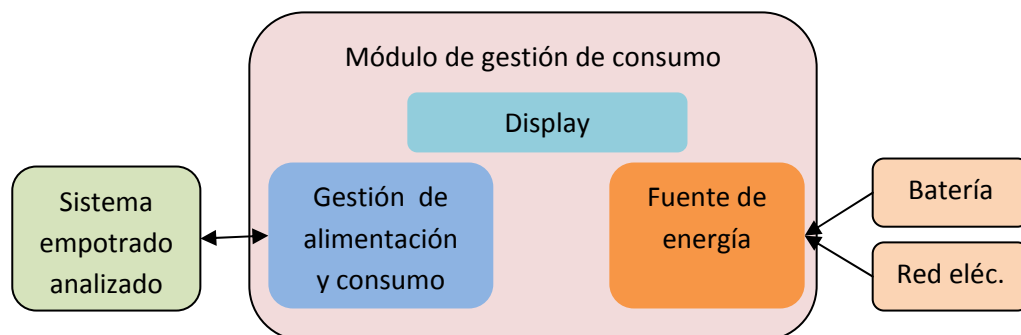
Tecnologías relacionadas: Sistemas empotrados, diseño hardware/software, programación en C, gestión de consumo energético

Descripción:

Una de las características principales de los sistemas electrónicos empotrados son sus bajos recursos. Dentro de ellos quizá uno de los más limitados sea el de la energía disponible, ya que estos sistemas generalmente son autónomos y están alimentados por baterías que interesa que duren el mayor tiempo posible. En el laboratorio B105 trabajamos en una gran cantidad de proyectos para los que este factor del consumo energético es clave. Por lo tanto, resulta muy interesante poder conocer de forma rápida, fiable y precisa el consumo de los diferentes sistemas electrónicos con los que trabajamos.

El objetivo de este proyecto es por tanto diseñar, fabricar y probar un módulo de gestión de consumo para sistemas empotrados. Este módulo deberá tener las siguientes características:

- Permitir la alimentación desde varias fuentes de energía: baterías, red eléctrica, etc
- Posibilidad de varias tensiones de alimentación en el rango entre 1 y 5 V
- Medición precisa del consumo instantáneo del sistema analizado que soporte diferentes rangos de corriente (desde microamperios típicos de los modos *sleep* a miliamperios típicos de los modos activos)
- Medición precisa del nivel de carga de la batería
- Facilidad de uso, fiabilidad y robustez
- Presentación en tiempo real de los datos medidos
- OPCIONAL: procesamiento de los datos medidos y guardado permanente de los mismos



Implementación del protocolo LEACH para redes de sensores inalámbricas en nodos reales

Tutor: Alba Rozas Cid

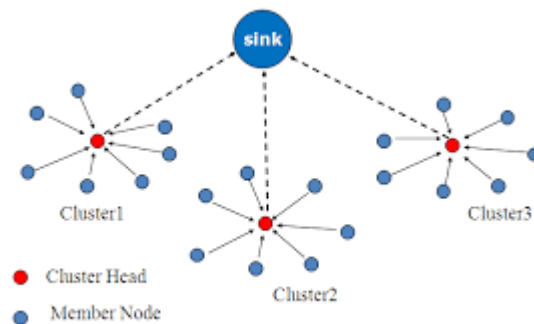
Correo Electrónico: albarc@die.upm.es

Despacho: B-104

Tecnologías relacionadas: Wireless Sensor Networks (WSN), Programación en C, Protocolos de comunicación, Sistemas operativos para bajos recursos

Descripción:

LEACH (Low-energy adaptive clustering hierarchy) es uno de protocolos de comunicaciones más conocidos dentro del ámbito de las redes de sensores inalámbricas. Se basa en dividir a los nodos de la red en diferentes grupos (*clusters*), dentro de los cuales se elige a un nodo central (*cluster head*). Dentro de cada *cluster* se establece una comunicación MAC basada en TDMA, en el que cada nodo tiene una ventana de tiempo para enviar sus datos al *cluster head*. Por su parte los *cluster head* agregan toda esta información y se la envían a la estación base (*sink*) siguiendo un protocolo de enrutamiento simple. Este esquema reduce de manera drástica el número necesario de transmisiones radio, y por tanto disminuye notablemente el consumo energético de la red en su conjunto.



Al ser un tema muy activo en la investigación de redes de sensores, existen varias implementaciones del protocolo para diferentes simuladores software utilizados en este ámbito. Sin embargo, no existe una implementación fiable y completa de este protocolo para nodos reales.

El objetivo de este proyecto es, por tanto, la implementación de este protocolo en nodos reales basados en microcontrolador típicos de una red de sensores. El alumno tendría a su disposición una gran variedad de estos nodos que existen en el laboratorio B105. Estos nodos pueden llevar diferentes sistemas operativos para bajos recursos como Contiki, FreeRTOS, TinyOS, etc. El alumno deberá estudiar estas diferentes alternativas, elegir una de ellas y a partir de ese punto implementar el protocolo LEACH, y caracterizarlo.

Estudio y diseño de topologías de alimentación para dispositivos inalámbricos de bajo consumo

Tutor: Jose Martin

Correo electrónico: jmartin@die.upm.es

Despacho: B-105

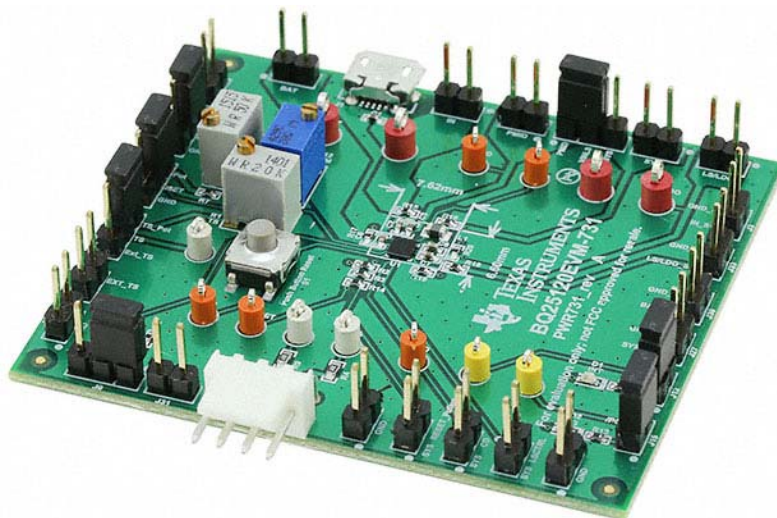
Tecnologías relacionadas: diseño hardware, caracterización de circuitos

Descripción:

En los últimos tiempos, se está produciendo un gran aumento de los dispositivos con conectividad inalámbrica presentes en la vida cotidiana. Esto se debe a, entre otras razones, a su aplicación en nuevos campos en los que aún no era posible debido a factores como el tamaño o el consumo. Sin embargo, este último sigue siendo uno de los escollos fundamentales, ya que habitualmente estos dispositivos tienen que estar alimentados por baterías con una capacidad limitada.

Debido a esta razón, de los puntos clave en el diseño de un dispositivo inalámbrico es su módulo de alimentación, que habrá de proporcionar la máxima autonomía a partir de la batería disponible. En los nodos inalámbricos, la principal característica es que su consumo no es constante, sino a pequeñas ráfagas, permaneciendo apagado durante la mayor parte del tiempo.

Por ello, el objetivo de este trabajo es comparar de forma teórica y experimental distintos diseños de reguladores de tensión, tanto lineales como conmutados, para su aplicación en nodos inalámbricos. Se habrá de analizar las características de cada uno (coste, eficiencia o consumo en reposo) y extraer conclusiones que ayuden a la elección de una topología u otra en función de la aplicación final.



Integración y desarrollo de nuevos módulos hardware para un Fútbolín

Tutor: Jose Martin

Correo electrónico: jmartin@die.upm.es

Despacho: B-105

Tecnologías relacionadas: diseño hardware, desarrollo software

Descripción:

En el laboratorio B105 se dispone de un Fútbolín con un marcador digital que registra y almacena datos del juego. También dispone de algunas funciones como cámara de video para repeticiones y sensores de velocidad de la bola.

Recientemente se han desarrollado algunos módulos más para automatizar tareas como son la detección de goles y la identificación de los jugadores en cada partido. Por ello, uno de los objetivos de este trabajo es la integración de estos módulos con el marcador existente mediante una comunicación inalámbrica que conecte cada uno de estos añadidos.

Por otro lado, se planteará la mejora de alguno de los módulos existentes o el desarrollo de otros nuevos. Esto implicará tanto la programación del software de los módulos, modificaciones en el marcador existente y la construcción de nuevo hardware para los módulos.



Verificación, tests y demostrador de funcionamiento de comunicación Bluetooth integrado en una plataforma existente

Tutor: Guillermo Jara Luengos

Correo Electrónico: guilja@die.upm.es

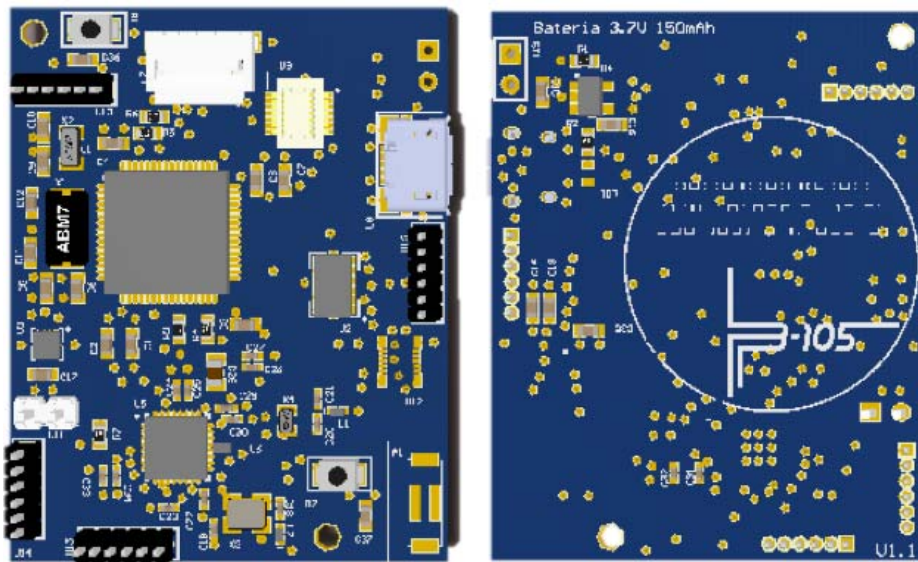
Despacho: B-104

Tecnologías relacionadas: diseño hardware, desarrollo software

Descripción:

Descripción del TFG: En el grupo Electronic System Lab B-105 disponemos de una plataforma destinada a ser utilizada como un dispositivo vestible adaptable a un amplio abanico de aplicaciones. Una de sus características más importantes es la de poderse comunicar con otros dispositivos como PCs, teléfonos móviles etc.

En este trabajo se propone la verificación y, en caso necesario, modificación del módulo Bluetooth de la plataforma así como la realización de un demostrador *software* que muestre el correcto funcionamiento del mismo.



Adaptación de un hardware existente a un tamaño contenido apto para ser utilizado como dispositivo vestible

Tutor: Guillermo Jara Luengos

Correo Electrónico: guilja@die.upm.es

Despacho: B-104

Tecnologías relacionadas: diseño hardware, desarrollo software

Descripción:

En el grupo Electronic System Lab B-105 disponemos de una plataforma destinada a ser utilizada como un dispositivo vestible adaptable a un amplio abanico de aplicaciones. Actualmente el tamaño y algunas consideraciones de diseño no son las más apropiadas para utilizarlo como sistema vestible.

Se propone para este trabajo realizar un rediseño *hardware* de la plataforma que facilite su uso como dispositivo vestible teniendo en cuenta restricciones de tamaño y batería. Además el diseño deberá cumplir la verificación funcional de sus distintos módulos ya existentes.



Diseño e implementación de una aplicación para un dispositivo vestible

Tutor: Guillermo Jara Luengos

Correo Electrónico: guilja@die.upm.es

Despacho: B-104

Tecnologías relacionadas: diseño hardware, desarrollo software

Descripción:

En el grupo Electronic System Lab B-105 disponemos de una plataforma destinada a ser utilizada como un dispositivo vestible adaptable a un amplio abanico de aplicaciones. En este sentido una parte fundamental del sistema es la aplicación *software* puesto que es la culminación de un desarrollo *hardware*.

Por ello, se propone la realización de una aplicación de temática abierta pero que haga uso del *hardware* y sensores disponibles en la plataforma, que sea útil y basada en comunicaciones inalámbricas para el envío de diferentes datos.



Integración hardware y software de un sensor óptico de pulso a un dispositivo vestible

Tutor: Guillermo Jara Luengos

Correo Electrónico: guilja@die.upm.es

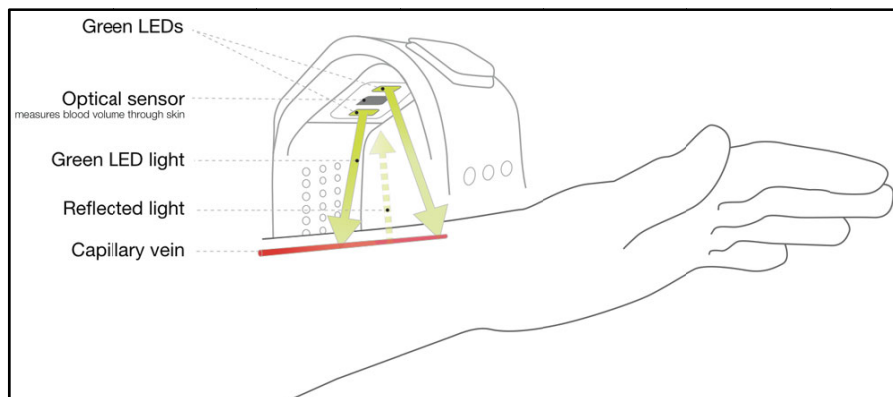
Despacho: B-104

Tecnologías relacionadas: diseño hardware, desarrollo software

Descripción:

En el grupo Electronic System Lab B-105 disponemos de una plataforma destinada a ser utilizada como un dispositivo vestible adaptable a un amplio abanico de aplicaciones. Una de las pretensiones es poder utilizar este dispositivo para poder detectar diferentes situaciones de las personas que lo portan y así poder inferir estados de interés de la misma.

Para ello se propone integrar en la plataforma existente un sensor de pulso óptico. Se deberá realizar un estudio de los sensores actuales y elegir uno apropiado en base a diferentes criterios tales como funcionalidad, facilidad de uso, etc. Además se deberá realizar un *software* para extraer información del pulso del sujeto que lo porta y, si fuera posible, de la saturación de oxígeno en sangre.



Diseño e implementación hardware y software de un módulo de comunicación de largo alcance para un dispositivo vestible

Tutor: Guillermo Jara Luengos

Correo Electrónico: guilja@die.upm.es

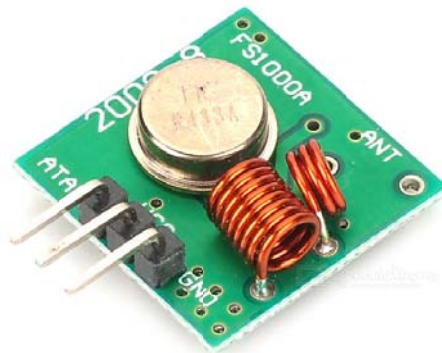
Despacho: B-104

Tecnologías relacionadas: diseño hardware, desarrollo software

Descripción:

En el grupo Electronic System Lab B-105 disponemos de una plataforma destinada a ser utilizada como un dispositivo vestible adaptable a un amplio abanico de aplicaciones. Algunas de estas aplicaciones podrían requerir una capacidad del dispositivo de enviar información a otros nodos que estuvieran fuera del alcance de otras tecnologías en la banda de 2.4 Ghz (WiFi, Bluetooth, ZigBee, etc.).

Por ello se propone la realización de un módulo, adaptable a la plataforma existente, para llevar a cabo comunicaciones en alguna banda SubGHz y que cumpla con requisitos de tamaño y consumo impuestos por el tipo de dispositivo vestible. Además deberá realizarse una aplicación *software* que demuestre su funcionamiento.



Diseño e implementación de un sistema electrónica capaz de caracterizar la deformación en diferentes materiales

Tutor: Guillermo Jara Luengos

Correo Electrónico: guilja@die.upm.es

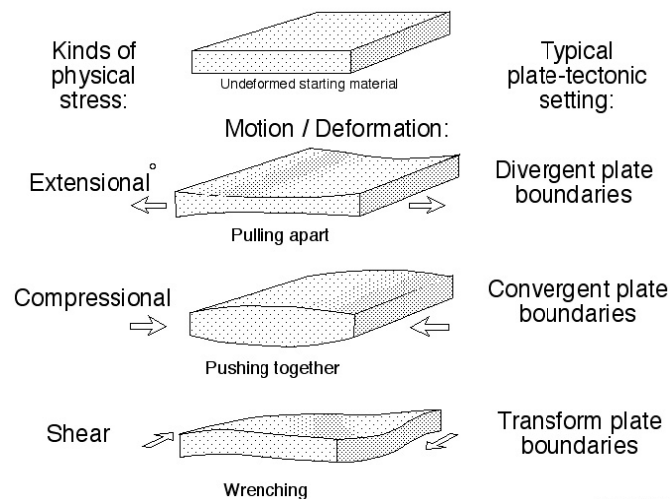
Despacho: B-104

Tecnologías relacionadas: diseño hardware, desarrollo software

Descripción:

En el grupo Electronic System Lab B-105 disponemos de una plataforma destinada a ser utilizada como dispositivo para monitorizar las condiciones de grandes estructuras como pueden ser edificios o puentes. En este ámbito, pero también aplicable a estructuras de menos tamaño y a otros campos muy diferentes, se considera que puede ser interesante la realización de sistemas que puedan medir parámetros de deformación en estructuras mediante una aproximación diferente a la actual (basada en acelerómetros).

Por ello se propone realizar un sistema que haciendo uso de sensores capaces de medir tensiones en materiales como pueden ser sensores piezoeléctricos, galgas extensiométricas, etc. pueda caracterizar las condiciones a las que está sometida la estructura o material.



Desarrollo de técnicas de normalización espacial para análisis de estudios de enfermedad de Parkinson

Nombre del Tutor: Andrés Santos Lléo

Correo Electrónico: andres@die.upm.es

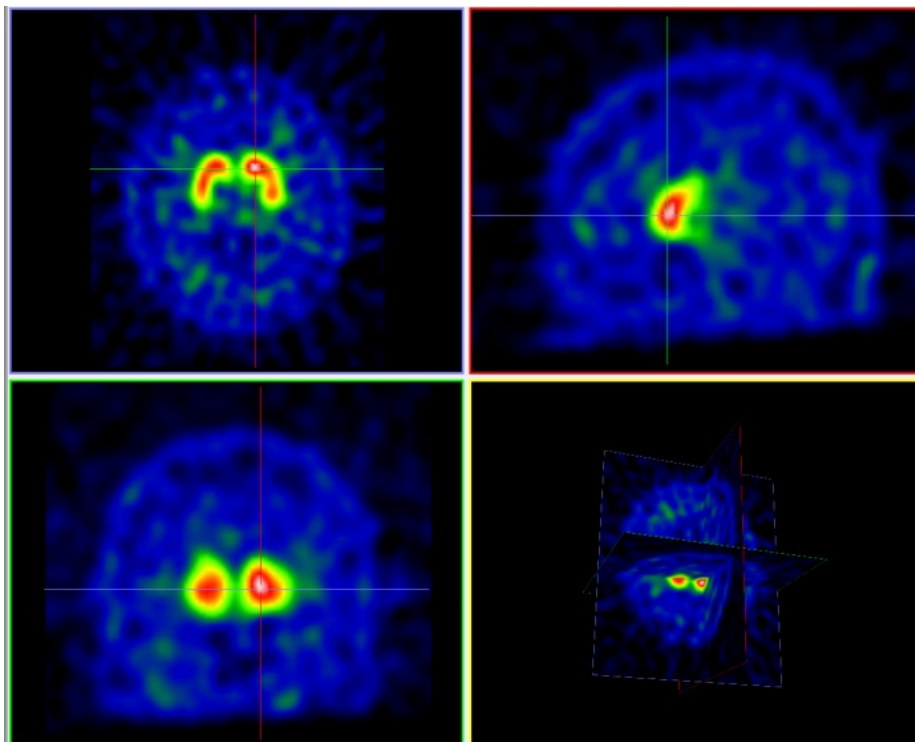
Despacho: C-227

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación / Máster Ing. Biomédica

Descripción del TFM

Este trabajo trata de desarrollar herramientas de procesamiento de imagen y más concretamente de alineamiento no rígido de estructuras para la correcta normalización espacial de estudios de SPECT y PET y su posterior análisis.

Condiciones de los candidatos: capacidad para programar (C, C++, Python, Matlab), manejo básico en linux, scripting (Bash), experiencia en procesado de imágenes y técnicas de registro.



Desarrollo de entorno para la caracterización del sustrato miocárdico de taquicardias ventriculares

Nombre del Tutor/Ponente: María Jesús Ledesma Carbayo

Correo Electrónico: mledesma@die.upm.es

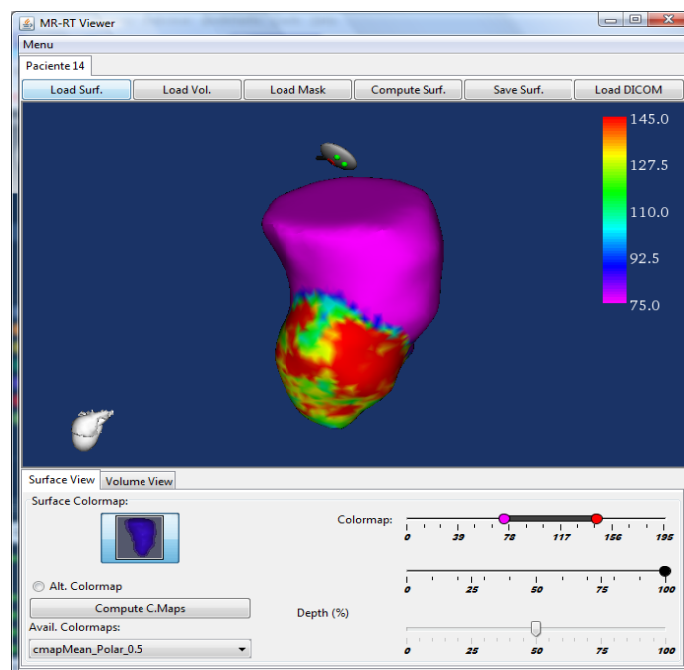
Despacho: C-201

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación / Máster Ing. Biomédica

Descripción del TFM

En este trabajo se contribuirá a la mejora de una plataforma desarrollada en Java y VTK para el procesarán imágenes MRI de realce tardío para la caracterización des sustrato de taquicardias ventriculares. Este trabajo se realiza en colaboración con el Servicio de Cardiología del Hospital. G. U. Gregorio Marañón.

Condiciones de los candidatos: Java, VTK y conocimientos de procesamiento de imágenes médicas.



Estudio de la dinámica de dominios celulares en biología del desarrollo

Nombre del Tutor: María Jesús Ledesma Carbayo

Correo Electrónico: mledesma@die.upm.es

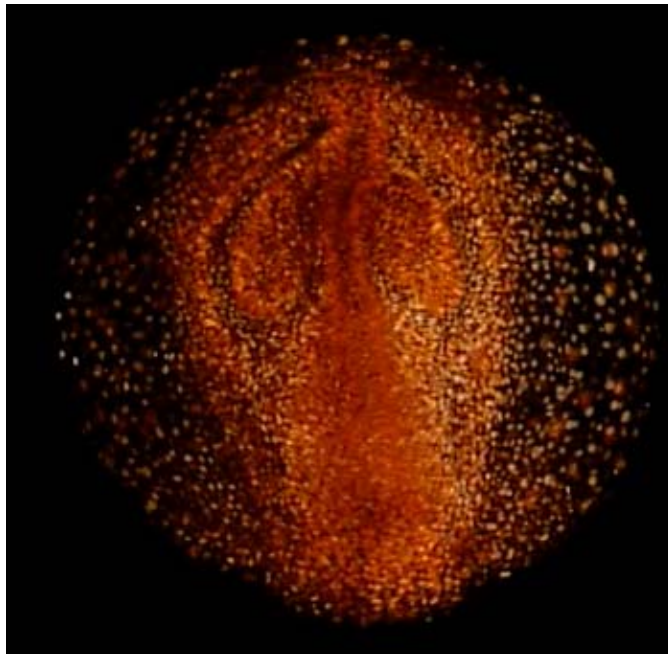
Despacho: C-201

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación / Máster Ing. Biomédica

Descripción del TFM

Este trabajo trata de explotar herramientas de procesamiento de imagen y mecánica computacional para estudiar el papel que la mecánica puede tener en el desarrollo embrionario de animales modelo como los peces cebra o la mosca de la fruta.

Condiciones de los candidatos: Interés en mecánica, capacidad para programar (Matlab), manejo básico en linux, scripting (Bash), motivación en investigación biológica.



Procesamiento de imágenes de RM de difusión para la caracterización del artefacto de susceptibilidad y su impacto en el conectoma

Nombre del Tutor: Andrés Santos Lleó

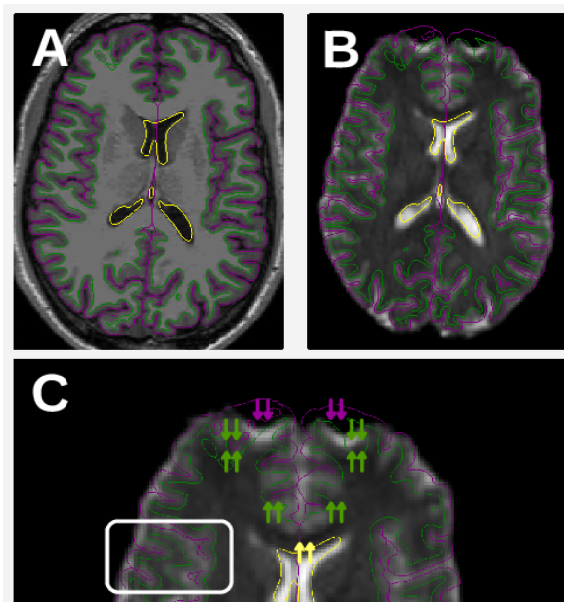
Correo Electrónico: andres@die.upm.es

Despacho: C-227

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación / Máster Ing. Biomédica

Descripción del TFM

En este trabajo se procesarán imágenes dMRI (diffusion MRI) en el Centro de computación de alto rendimiento de la UPM (CeSViMa - <http://www.cesvima.upm.es/>) para caracterizar el impacto del artefacto de susceptibilidad en las redes de conectividad estructural. Esta caracterización es fundamental en la validación de los flujos de procesamiento de estas imágenes para la extracción del conectoma. Consultar <http://oa.upm.es/38431/> para más información sobre el dominio de aplicación y herramientas



Condiciones de los candidatos: python, SLURM y manejo de linux. Se valorará: conocimientos de herramientas de procesamiento de neuroimagen (nipy, FSL, Freesurfer, MRTrx, etc.)