

Trabajos Fin de Grado

Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de
Telecomunicación

Grado en Ingeniería Biomédica

Grado en Ingeniería de Materiales

Oferta de Temas

Curso Académico 2021-2022

Septiembre 2021



Departamento de
**Ingeniería
Electrónica**

Universidad Politécnica de Madrid

Trabajos Fin de Grado

www.die.upm.es



Títulos de los temas ofertados - Índice

Diseño y desarrollo de herramientas para la automatización de los controles de calidad (QC) en equipos de imagen médica y de radioterapia.....	3
Diseño e implementación del modelo digital de un tomógrafo PET (<i>positron emission tomography</i>).....	4
Diseño e implementación de una metodología de <i>Deep Learning</i> para la reconstrucción de imagen en PET (<i>positron emission tomography</i>)	5
Diseño e implementación de análisis radiómica para conjuntos de imágenes médicas en el diagnóstico de cáncer, COVID-19,.....	6
Automatic Visual Summaries of Movies - Automatic tools for visually-summarizing movies by selection and tagging of relevant subtitled shots	7
Localización automática de órganos fetales en imagen por resonancia magnética.....	8
Sistema de Identificación de Idioma por Voz.....	9
Supervisión de pacientes de Parkinson mediante sensores de movimiento.....	10
Modelado de comportamiento humano mediante el procesamiento de señales obtenidas mediante sensores de movimiento	11
Diseño e implementación de algoritmos de segmentación de imágenes cardíacas	12
Diseño e implementación de algoritmos para el procesamiento de imágenes pulmonares y el cálculo de biomarcadores basados en imagen	13
Detección de contenidos tóxicos en redes sociales	14
Multimedia Automatic Misogyny Identification (MAMI).....	15
Predicting Emotions from Multimedia Content.....	16
Implementation and Design of Falsehood Detectors	17
Servicio de escucha promocional.....	18
Modelling media impact on social networks	19
Predicting Media Memorability in Short Videos.....	20
Diseño de un sistema de adquisición de señales EMG	21
Estudio de la utilización de comunicaciones sobre el cuerpo para la detección de enfermedades	22
Diseño de una etiqueta inteligente con comunicaciones 5G.....	23
Diseño de una plataforma para dispositivos médicos sobre redes 5G	24
Detección de comportamientos usando IA sobre Google Coral.....	25

Diseño y desarrollo de herramientas para la automatización de los controles de calidad (QC) en equipos de imagen médica y de radioterapia

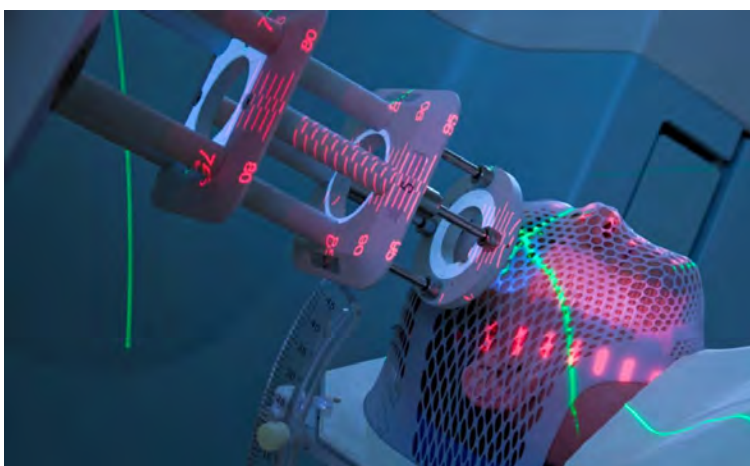
Tutor: Giorgos Kontaxakis

Correo Electrónico: g.kontaxakis@upm.es

Despacho: C-229

Competencias Relacionadas: programación, análisis e interpretación de datos, interdisciplinariedad, trabajo en un equipo multidisciplinar (radiólogos, radiofísicos, informáticos).

Descripción del TFG: En colaboración con el Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica del Hospital Universitario Quirónsalud Madrid (HUQM), se propone la realización de una serie de trabajos, que cada uno puede dar lugar a un excelente TFG, sobre el desarrollo de herramientas para automatizar los controles de calidad (QC) de los equipos que trabajen con radiación, aumentando la eficiencia de los controles, así como el manejo y conocimiento de estos equipos.



La colaboración con el HUQM está en marcha y ya ha producido resultados que se pueden emplear como ejemplo y guía. Los temas concretos que se proponen son los siguientes:

- QC en MRI: Actualmente hay 4 equipos de resonancia en el HUQM, uno de ellos de última generación de los que hay muy pocos en el mundo. El objetivo es estandarizar y automatizar el QC de estos equipos. Un TFM anterior ha implementado el mismo concepto para la cámara PET.
- QC en otros equipos de diagnóstico por imagen: Similar a lo anterior, se trabajará en el desarrollo de herramientas que permitirán la realización de los protocolos de QC de forma automática.
- QC en radioterapia: Implementar el procedimiento de QC del acelerador lineal a través de imágenes adquiridas con el sistema de imagen portal. Existe trabajo previo inicial a retomar.
- Terapia con radioisótopos en Medicina Nuclear: Se trabajará en herramientas para analizar datos existentes y en un sistema que permitirá conocer las distribuciones de dosis en los pacientes.
- Gestión de dosis en diagnóstico. HUQM ha adquirido recientemente un sistema de gestión de dosis en rayos X. Se desarrollará una herramienta para analizar los datos que se generarán.
- QC en equipos TAC con tecnología de *energía dual*: HUQM tiene múltiples equipos TAC de última generación. Se desea estudiar el comportamiento del uso de rayos X de diferentes energías para la caracterización de materiales, artefactos metálicos, etc.
- Otros temas relacionados con la detección y análisis de espectros y partículas generados por el puntero y recientemente instalado en el HUQM sistema de protonterapia, con el objetivo de desarrollar protocolos de protección radiológica.

Condiciones de los candidatos: Buen conocimiento de MATLAB, interés de trabajar en un entorno asistencial y de radio-protección.

Diseño e implementación del modelo digital de un tomógrafo PET (*positron emission tomography*)

Tutor: Giorgos Kontaxakis

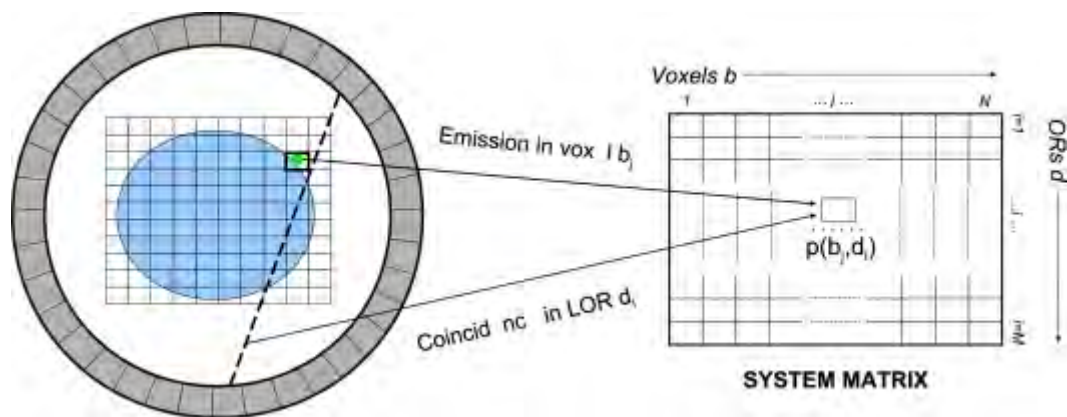
Correo Electrónico: g.kontaxakis@upm.es

Despacho: C-229

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Competencias Relacionadas: diseño de algoritmos, modelado de sistemas, programación, análisis e interpretación de datos.

Descripción del TFG: La tomografía de emisión de positrones (PET) es una técnica de diagnóstico de medicina molecular cuya principal particularidad es que ofrece información funcional y bioquímica, con una precisión, tanto cuantitativa como espacial, mayor que otras técnicas de imagen médica.



En el marco de este proyecto se implementará la realización del modelado digital de un tomógrafo PET de largo campo axial (*large field of view, LFOV*) para su posterior uso en proyectos futuros de reconstrucción de imagen a partir de datos reales adquiridos por el tomógrafo determinado. El proyecto se realizará en el marco de una colaboración internacional con el Centro Alemán de Investigación Oncológica (*German Cancer Research Center, Heidelberg*) por tanto un buen conocimiento de inglés es un requisito imprescindible.

Condiciones de los candidatos: Buen conocimiento de MATLAB, buen conocimiento de inglés, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.

Diseño e implementación de una metodología de *Deep Learning* para la reconstrucción de imagen en PET (*positron emission tomography*)

Tutor: Giorgos Kontaxakis

Correo Electrónico: g.kontaxakis@upm.es

Despacho: C-229

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Competencias Relacionadas: diseño de algoritmos, modelado de sistemas de imagen biomédica, inteligencia artificial con técnicas de aprendizaje profundo.

Descripción del TFG: La tomografía de emisión de positrones (PET) es una técnica de diagnóstico de medicina molecular cuya principal particularidad es que ofrece información funcional y bioquímica, con una precisión, tanto cuantitativa como espacial, mayor que otras técnicas de imagen médica.



Un tomógrafo PET produce imágenes que se forman a través de la aplicación de una serie de



algoritmos de acondicionamiento y procesamiento de los datos adquiridos en una exploración del sujeto (paciente, animal de laboratorio, etc.). En el marco de este proyecto se diseñará y se implementará una plataforma que formará la base para la realización de parte del proceso de la formación de imagen en PET aplicando técnicas de aprendizaje profundo (*Deep Learning*) las cuales sustituirán los algoritmos analíticos o iterativos

convencionales que se emplean actualmente.

Condiciones de los candidatos: Conocimientos de programación en Python, dominio de inglés, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto. Se considerará un plus importante el conocer frameworks tales como Tensorflow o Keras, haber realizado cursos sobre Deep Learning o conocer otras técnicas similares.

Diseño e implementación de análisis radiómica para conjuntos de imágenes médicas en el diagnóstico de cáncer, COVID-19,...

Tutor: Giorgos Kontaxakis

Correo Electrónico: g.kontaxakis@upm.es

Despacho: C-229

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

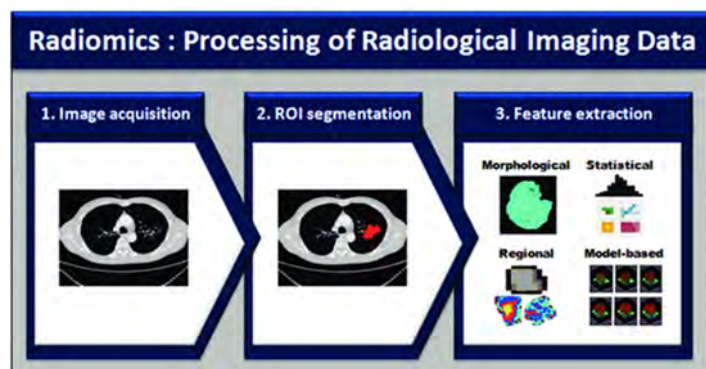
Competencias Relacionadas: análisis y procesamiento de imágenes biomédicas, empleo de técnicas de aprendizaje máquina (*Machine Learning*)

Descripción del TFG: La radiómica es una tecnología novedosa, desarrollada en los últimos 10 años, que mediante el uso de técnicas de procesamiento de imágenes biomédicas es capaz de extraer de ellas un gran número de patrones, convirtiendo así las imágenes en datos cuantificables. Estos datos no son directamente

visibles a la inspección visual, sin embargo guardan relación con los procesos biológicos subyacentes a las imágenes radiológicas, cuyo análisis posterior es capaz de proporcionar información diagnóstica (diferenciando enfermedades, como por ejemplo detectar pacientes Covid-19 de pacientes de otras enfermedades) y predictiva (evaluando la evolución de la enfermedad).

En el marco de este proyecto vamos a utilizar alguna de las plataformas existentes para el análisis radiómica: *Standardized Environment for Radiomics Analysis* (SERA), *LifeX*, ..., sobre conjuntos de imágenes médicas multimodalidad (CT, MRI, PET) disponibles en acceso abierto o proporcionadas por equipos de imagen médica de hospitales madrileños con los que existe colaboración en investigación. Se extraerán una serie de parámetros radiómicos de las imágenes y se emplearán algoritmos de tipo *Machine Learning* para clasificar los resultados.

Condiciones de los candidatos: Buen conocimiento de MATLAB, conocimientos básicos de procesado de imágenes y conceptos de *Machine Learning*, buen conocimiento de inglés, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.



Automatic Visual Summaries of Movies - Automatic tools for visually-summarizing movies by selection and tagging of relevant subtitled shots

Tutor: Juan Manuel Montero Martínez

Correo Electrónico: juanmanuel.montero@upm.es

Despacho: B-110

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1 ó 2

Competencias Relacionadas: Intelligent systems development, digital signal processing, SW design.

Descripción del TFG: Researchers from UPM have successfully developed a computational model that can predict the aesthetic value of images from automatically-extracted audiovisual features using Deep Neural Networks. Although movies are complex audiovisual objects, they can be visually-summarized by selecting a set of images from the movie and adding associated information regarding video, soundtrack, semantics or aesthetics.



The aim of this project is to develop a set of Python tools for:

- Selecting an optimal sequence of time-stamped subtitled movie frames
- Automatically creating several layers of metadata:
 - Shot-level information: shot number, frame properties, camera movements, relevant characters, props and objects ...
 - Sequence-level information: scene number, scene classification, editing structure and relationships between shots, relevant acoustic events, music style, actions and gestures ...
 - Semantic information: genre classification, thematic analysis sentiment analysis ...

Aesthetic information: rhythm, originality, coherence, balance, cohesion, complexity ...

Condiciones de los candidatos: Experience on Python (or Matlab), experience on software development, and especially, the student initiative and a genuine interest in the proposed topic.



Localización automática de órganos fetales en imagen por resonancia magnética

Tutor: Lucilio Cordero Grande

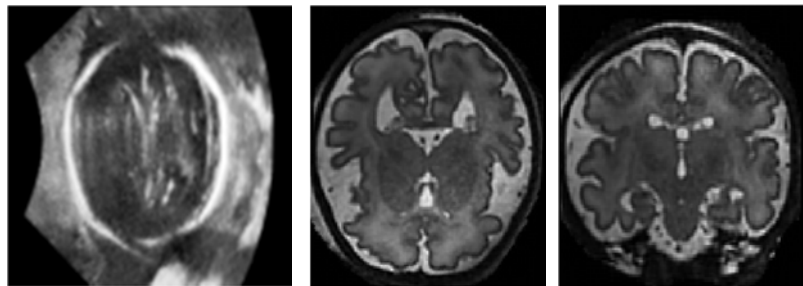
Correo Electrónico: lucilio.cordero@upm.es

Despacho: B-029.A

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Competencias Relacionadas: procesado de imagen, técnicas de muestreo, programación. (titulaciones: GIB/GITST).

Descripción del TFG: La resonancia magnética (RM) se usa para inspección radiológica fetal cuando se sospechan anomalías fetales en ecografía. En comparación con la ecografía, la RM proporciona en general mejor calidad, con un campo de visión más amplio y un contraste superior en tejido blando (ver figura), aunque tiene un coste económico más elevado.



Izquierda: imagen ecográfica del cerebro fetal. Centro (corte axial) y derecha (corte coronal): reconstrucción 3D del cerebro a partir de RM.

En RM fetal las imágenes

se adquieren por medio de una serie de rodajas 2D a lo largo de distintas orientaciones. En ocasiones las imágenes adquiridas se usan directamente para propósitos específicos de diagnóstico, pero para caracterizar el desarrollo fetal o afinar el diagnóstico se emplean técnicas de reconstrucción 3D que permiten un reformateo libre de la anatomía fetal (ver figura). Para ello, se necesita modelar el movimiento de los distintos órganos, lo que requiere de una pre-localización de las estructuras fetales que normalmente se realiza de manera manual.

En este proyecto se implementarán técnicas de aprendizaje profundo para realizar la localización del útero, la placenta y el cerebro fetal de manera automática. Se estudiará la robustez y precisión de los métodos implementados sobre una cohorte de cientos de casos. Los desarrollos se integrarán en métodos de reconstrucción existentes y opcionalmente se evaluará su utilidad diagnóstica en estudios de desarrollo fetal.

Condiciones de los candidatos: Imprescindible: soltura en manejo de lenguaje Matlab. Se podrán valorar conocimientos o experiencia en: procesado de imágenes; aprendizaje profundo; lenguaje Python y/o marcos Pytorch o Tensorflow; imágenes biomédicas.

Sistema de Identificación de Idioma por Voz

Tutor: Ricardo de Córdoba Herralde

Correo Electrónico: cordoba@die.upm.es

Despacho: B-108

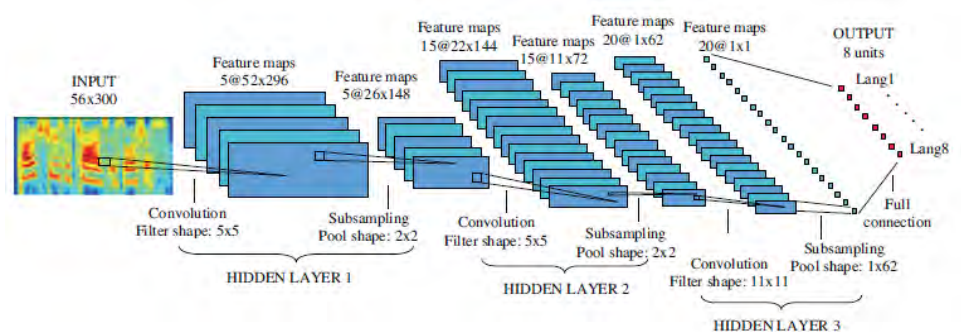
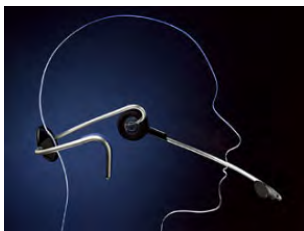
Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Descripción del TFG: 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. 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 Grado (TFG) 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, los algoritmos basados en "big data", utilización de GPUs para la aceleración de la ejecución, soluciones de código abierto, etc. Así mismo, se va a trabajar con datos reales de una conocida empresa española para el desarrollo de un sistema.

Este objetivo se compone, a su vez, de los siguientes 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. 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. En concreto, se utilizará la tecnología puntera de x-vectors.
- Aplicación de técnicas de procesamiento acústico mejorado que lleven a mejorar las tasas de los sistemas actuales. Incorporación de atributos nuevos.
- Mejoras de los scripts o guiones de ejecución de los experimentos en GPUs.
- Utilización de datos de una empresa española de tecnologías de voz para desarrollar un nuevo sistema.



Supervisión de pacientes de Parkinson mediante sensores de movimiento

Tutor: Rubén San Segundo Hernández

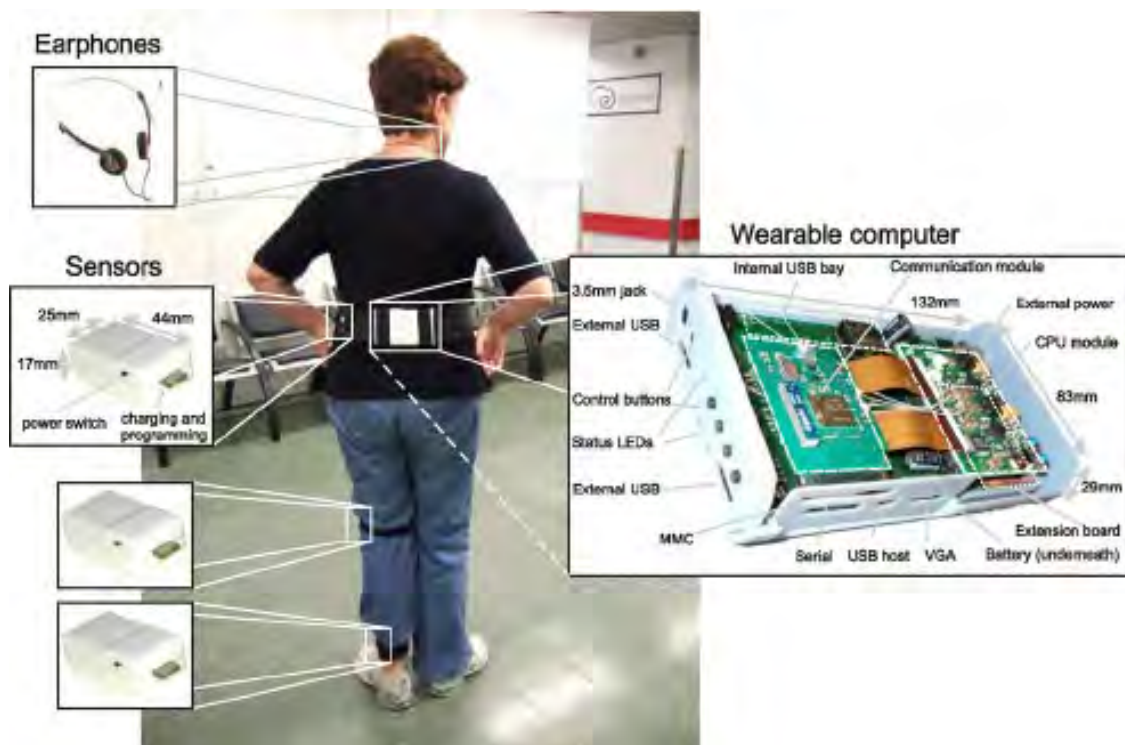
Correo Electrónico: ruben.sansegundo@upm.es

Despacho: B-109

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Descripción del TFG: Los pacientes de Parkinson presentan una importante variedad en el tipo e intensidad de los síntomas de dicha enfermedad. Esta variedad supone un reto para los médicos que deben detectar los casos de dicha enfermedad, y posteriormente, supervisar la evolución de la enfermedad para ajustar la medicación necesaria.

En este trabajo se propone el estudio de técnicas de *Deep Learning* para el procesado de señales inerciales recogidas de varios sensores (acelerómetros, giróscopos, etc.) localizados en la ropa, con el fin de detectar los síntomas de la enfermedad de Parkinson y supervisar la evolución de la dicha enfermedad. Con este TFG se pretende ofrecer medidas objetivas que ayuden a los médicos en su diagnóstico.



Modelado de comportamiento humano mediante el procesamiento de señales obtenidas mediante sensores de movimiento

Tutor: Rubén San Segundo Hernández

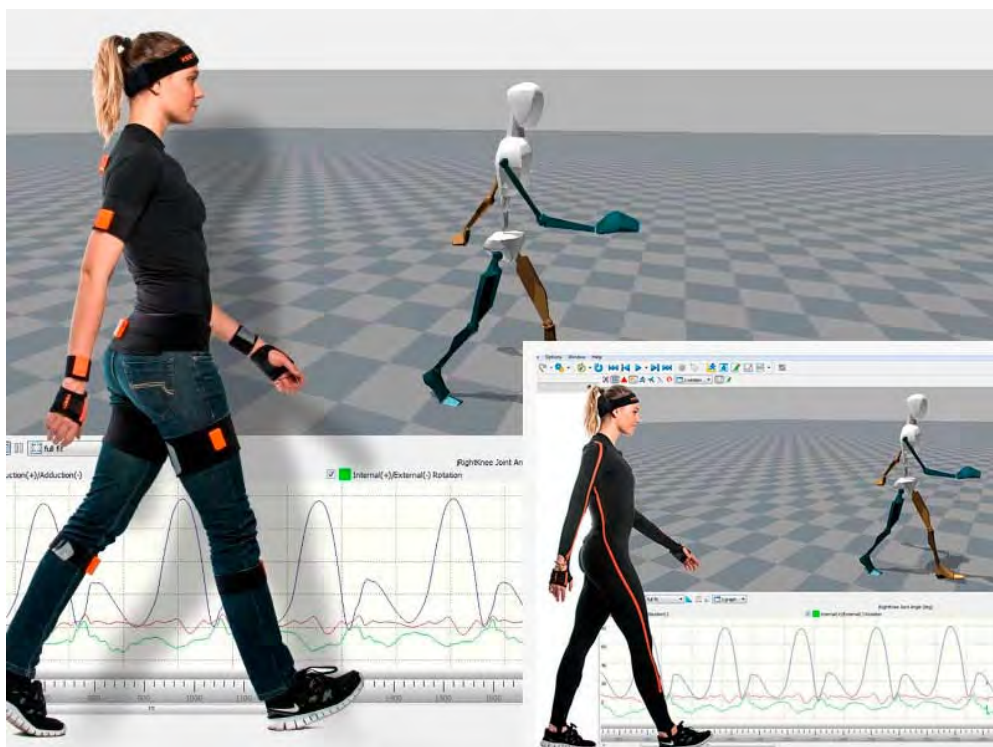
Correo Electrónico: ruben.sansegundo@upm.es

Despacho: B-109

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Descripción del TFG: En la actualidad el desarrollo tecnológico de los sensores está permitiendo su incorporación en objetos de la vida cotidiana como ropa, teléfonos, relojes, etc. Este alto nivel de integración está permitiendo el desarrollo de aplicaciones de supervisión y modelado del comportamiento humano.

En este trabajo se propone el estudio de técnicas de *Deep Learning* para el procesamiento de señales inerciales recogidas de varios sensores (acelerómetros, giróscopos, etc.) localizados en objetos de la vida cotidiana. Mediante el estudio de las señales de los sensores es posible detectar el comportamiento de una persona, su identidad o sus intenciones.



Diseño e implementación de algoritmos de segmentación de imágenes cardíacas

Tutor: María Jesús Ledesma Carbayo

Correo Electrónico: mledesma@die.upm.es

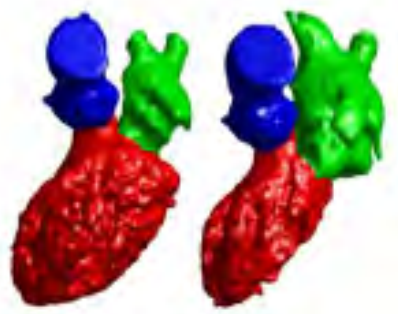
Despacho: C-201

Competencias Relacionadas: procesamiento de imágenes biomédicas, diseño de sistemas de aprendizaje automático, *Deep Learning*.

Descripción del TFG: El estudio de la dinámica cardíaca así como los cambios fisiopatológicos de la estructura del corazón requieren la segmentación y seguimiento de las superficies miocárdicas a lo largo del tiempo.

En esta línea se ofrecen varios TFGs en los que se plantea desarrollar nuevas técnicas que permitan la segmentación de la estructura cardíaca y espaciotemporal a partir de imágenes de tomografía computarizada o resonancia magnética. Se considerarán nuevas herramientas de aprendizaje automático basado en redes neuronales convolucionales (CNN, *Deep-learning*).

Esta línea de investigación se realiza en colaboración con el servicio de cardiología no invasiva del Hospital La Paz y la Universidad de California San Diego.



Requisitos de los candidatos: Conocimiento de lenguaje Python, Matlab, iniciativa e interés por el tema propuesto. Se valorará experiencia en tecnologías *Deep Learning*: Pytorch, keras, tensorflow...

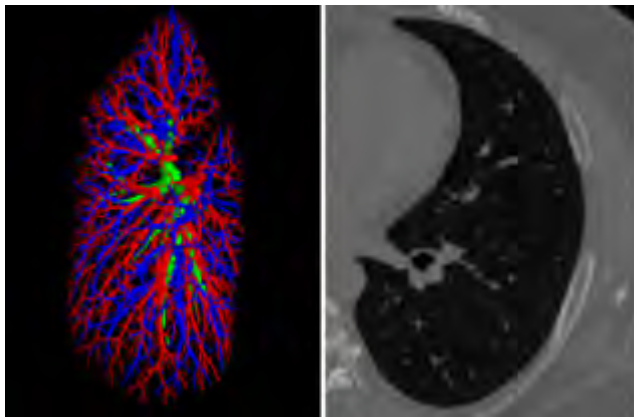
Diseño e implementación de algoritmos para el procesamiento de imágenes pulmonares y el cálculo de biomarcadores basados en imagen

Tutor: María Jesús Ledesma Carbayo

Correo Electrónico: mldesma@die.upm.es

Despacho: C-201

Descripción del TFG: La tomografía computarizada de tórax es una herramienta clave en el diagnóstico y seguimiento de enfermedades pulmonares tan relevantes como la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), la Fibrosis pulmonar, la COVID-19, el cáncer de pulmón, y las metástasis de cánceres infantiles.



En esta línea de investigación se ofrecen varios TFGs en los que se pretende computar y diseñar algoritmos para la segmentación de estructuras, registro espaciotemporal y cálculo de biomarcadores basados en imagen asociados al diagnóstico, seguimiento y predicción de la evolución en dichas enfermedades.

Esta línea de investigación se realiza en colaboración con CIBERES, el H Brigham and Women's Hospital/ Harvard Medical School, H F Jiménez Díaz, H La Paz, H Clínic de Barcelona y Clínica Universidad de Navarra.

Requisitos de los candidatos: Conocimiento de lenguaje Python, Matlab, iniciativa e interés por el tema propuesto. Se valorará experiencia en tecnologías *Deep Learning*: Pytorch, keras, tensorflow...

Detección de contenidos tóxicos en redes sociales

Tutor: Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: fernando.fernandezm@upm.es

Despacho: B-109

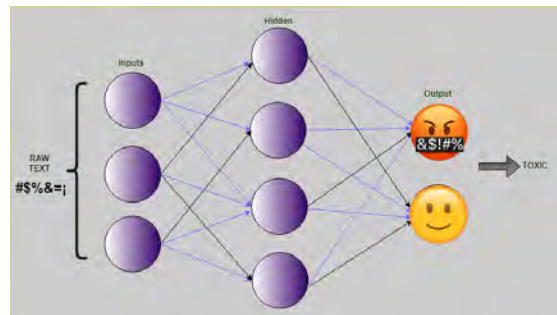
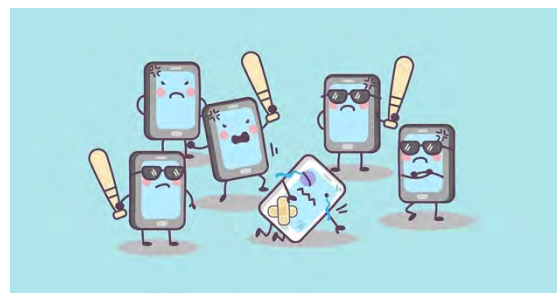
Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Competencias Relacionadas: titulaciones: GITST/GIB/GISD.

Descripción del TFG: Tristemente, hoy en día hay mucha presencia de mensajes tóxicos en las redes sociales (e.g. estereotipos, sarcasmo, burla, insulto, lenguaje inadecuado, agresividad, intolerancia, racismo, violencia de género, etc.). La detección automática de lenguaje tóxico, especialmente en tweets y comentarios online, es una tarea que está suscitando un interés muy creciente de la comunidad PLN, obviamente por su evidente impacto en la sociedad moderna.

En ese contexto se propone un trabajo cuyo objetivo consiste en desarrollar herramientas y sistemas que permitan la detección automática de tales expresiones tóxicas. Para ello, nos apoyaremos en diferentes bases de datos específicamente anotadas para el estudio del problema.

Sobre dichos recursos realizaremos un análisis exploratorio en el que evaluaremos el rendimiento de diferentes modelos de redes neuronales profundas para la detección de expresiones tóxicas tanto en español como en inglés.



Condiciones de los candidatos: Conocimientos de programación en Python, interés genuino por el tema propuesto. Se valorará especialmente el conocimiento y experiencia en procesamiento de lenguaje natural / análisis de sentimiento y opinión / análisis de redes sociales, aprendizaje automático profundo (*Deep Learning*), Python, shell scripting y similares.

Multimedia Automatic Misogyny Identification (MAMI)

Tutor: Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: fernando.fernandezm@upm.es

Despacho: B-109

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

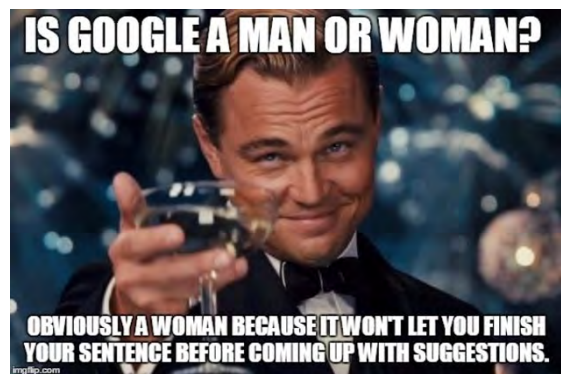
Competencias Relacionadas: titulaciones: GITST/GIB/GISD.



Descripción del TFG: Women have a strong presence online, particularly in image-based social media such as Twitter and Instagram. However, while new opportunities for women have been opened on the Web, systematic inequality and discrimination offline is replicated in online spaces in the form of offensive contents against them.



A MEME is essentially an image characterized by a pictorial content with an overlaying text a posteriori introduced by human, with the main goal of being funny and/or ironic. Although most of them are created with the intent of making funny jokes, in a short time people started to use them as a form of hate against women, landing to sexist and aggressive messages in online environments that subsequently amplify the sexual stereotyping and gender inequality of the offline world.



We offer the chance to participate in the proposed task, i.e. Multimedia Automatic Misogyny Identification (MAMI), which consists in the identification of misogynous memes, taking advantage of both text and images available as source of information, and exploring different Deep Learning models and solutions for that.



Condiciones de los candidatos: Conocimientos de programación en Python, interés genuino por el tema propuesto. Se valorará especialmente el conocimiento y experiencia en procesamiento de lenguaje natural / análisis de sentimiento y opinión / análisis de redes sociales, aprendizaje automático profundo (*Deep Learning*), Python, shell scripting y similares.

Predicting Emotions from Multimedia Content

Tutor: Cristina Luna y Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: fernando.fernandezm@upm.es

Despacho: B-041 y B-109

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Competencias Relacionadas: titulaciones: GITST/GIB/GISD.

Descripción del TFG: La detección del estado anímico de una persona es de vital importancia en distintos campos, desde la detección de enfermedades como la depresión, hasta la mejora del rendimiento del trabajador.

Este proyecto tiene por objetivo introducir al alumno en la implementación y diseño de modelos para la detección de emociones, utilizando métodos de aprendizaje automático para investigar la predicción y generación automática de contenido emocional y afectivo en vídeos.



¿Cómo de certera puede llegar a ser la predicción del estado emocional de una persona?

¿Podemos mejorar las capacidades comunicativas de una persona de forma automática?

Algunas de las aplicaciones de este trabajo podrían ser: sistemas para mejorar la capacidad comunicativa de un hablante, diagnosis de enfermedades, mejora del aprendizaje y rendimiento...

Propuesta: En este trabajo se plantea el uso de 2 posibles bases de datos, una de vídeos y otra de imágenes. El objetivo será la **predicción de la emoción** de una persona. Para ello se implementarán modelos computacionales basados en algoritmos de *Machine Learning* capaces de aprender a predecir en qué estado se encuentra un individuo partir de señales aurales y/o de imágenes. Opcionalmente, se proponen investigar técnicas para **modificar la emoción de un hablante** en un vídeo.

Condiciones de los candidatos: Se valorarán conocimientos de Python y el expediente académico, aunque también la iniciativa y el interés genuino por el tema propuesto. Se ruega a los interesados enviar un correo con el listado de notas.

Implementation and Design of Falsehood Detectors

Tutor: Cristina Luna y Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: fernando.fernandezm@upm.es

Despacho: B-041 y B-109

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Competencias Relacionadas: titulaciones: GITST/GIB/GISD.

Descripción del TFG: Con la explosión de contenido audiovisual y noticias falsas que aparecen a diario, cada vez resulta más imprescindible detectar qué contenido es real y fiable y cuál no lo es.

En línea con este creciente interés, en este proyecto se busca la detección de personas que mienten o dicen la verdad. Para ello, se dispondrá de contenido audiovisual, así como de información de EEGs, *eye gaze*, etc. del que se espera poder detectar cuándo una persona transmite confianza o no. Para llevar a cabo esta tarea con éxito, se aplicarán diferentes herramientas y se utilizarán diversos frameworks para el desarrollo de modelos de aprendizaje automático, *machine learning*.



¿Cuáles son las características que hacen que una persona parezca que está mintiendo?

¿Podemos predecir cuándo una persona es de confianza?

Algunas de las aplicaciones de este trabajo podrían ser: sistemas para mejorar la capacidad comunicativa de un hablante, detectores de fraude, sistemas para RRHH como herramienta para evaluar a nuevos candidatos...

Propuesta: El proyecto plantea el uso de una base de datos de vídeos, Bag of Lies, y el objetivo principal será **detectar quién dice la verdad y quién no a partir del comportamiento de la persona en el vídeo**. Para ello se implementarán modelos computacionales basados en algoritmos de *Machine Learning* capaces de aprender de los datos disponibles. Además, también se propone un estudio de características basado en descriptores para entender qué características influyen más a la hora de resolver esta tarea y así permitirnos entender qué parámetros o fuentes aportan más información.

Condiciones de los candidatos: Se valorarán conocimientos de Python, nivel de inglés y el expediente académico, aunque también la iniciativa y el interés genuino por el tema propuesto. Se ruega a los interesados enviar un correo con el listado de notas.

Servicio de escucha promocional

Tutor: Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: fernando.fernandezm@upm.es

Despacho: B-109

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Competencias Relacionadas: titulaciones: GITST/GIB/GISD.



Descripción del TFG: El Análisis de Sentimiento es el proceso por medio del cual pueden determinarse las emociones positivas o negativas que tienen las personas con respecto a un tema, producto, noticia, etc. Para ello, tradicionalmente, se hace uso de diferentes algoritmos de Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) basados en el tratamiento de grandes cantidades de textos. El uso de estas tecnologías está ganando especial popularidad en el ámbito de las redes sociales. Hoy en día, los usuarios de dichas redes disfrutan de todo tipo de facilidades para mostrar sus opiniones acerca de cualquier tema que deseen.

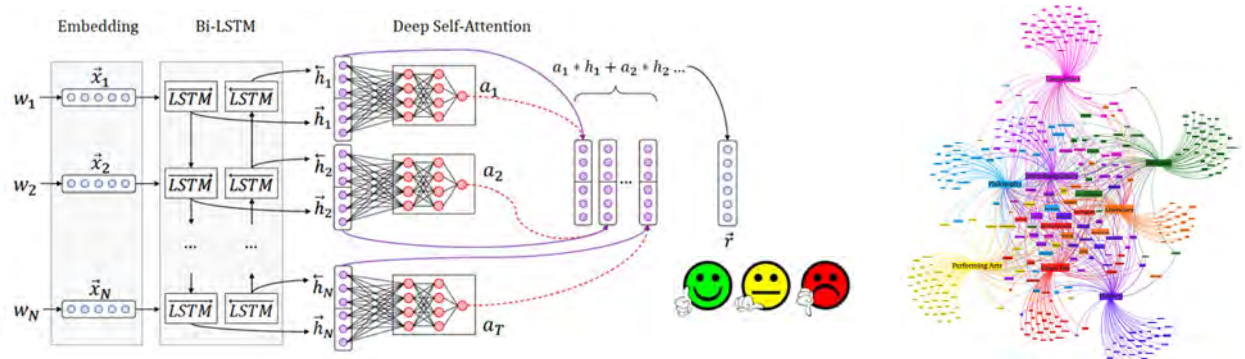
El análisis de las opiniones referentes a una marca o producto, así como la medida de su auténtico impacto, son capacidades de vital importancia para todas las empresas, primero para poder entender en profundidad a los clientes (o a los de la competencia e incluso a potenciales socios), pero también, y sobre todo, para poder identificar *insights* actuables, para acceder a una inteligencia (de mercado) que permita la toma de decisiones estratégicas para su negocio.

¿Qué hacen nuestros competidores o compañías homólogas?

¿Cuáles son las tendencias respecto a promociones y campañas?

¿Cómo reaccionan los clientes a dichas acciones en la red?

Propuesta: Este proyecto tiene por objetivo desarrollar herramientas basadas en modelos de *Deep Learning* que permitan dotar a una empresa de las oportunas capacidades de observación y seguimiento de la actividad promocional en *Twitter* de sus competidoras, como apoyo a las áreas de marketing para identificar tendencias y valorar su impacto.



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

Modelling media impact on social networks

Tutor: Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: fernando.fernandezm@upm.es

Despacho: B-109

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Competencias Relacionadas: titulaciones: GITST/GIB/GISD.

Descripción del TFG:

Todos hemos visto alguna vez en televisión el típico programa de tertulias en el que diversos invitados debaten y/o expresan sus opiniones respecto a diversos temas de actualidad. Debido al auge de redes sociales como Twitter, cada vez resulta más habitual que dichos programas fomenten la participación de sus televidentes quienes, a través de dicho canal y vía mensaje corto (tweet), tienen la oportunidad de opinar públicamente y hacer sus propias valoraciones acerca de los contenidos del programa compartiéndolas de forma inmediata con el resto de la audiencia.

En este proyecto queremos desarrollar un sistema que nos permita predecir o anticipar el potencial impacto generado en redes sociales por dicho programa de TV.

Con ese objetivo realizaremos un análisis conjunto del contenido audiovisual de las diferentes secciones del programa y de los tweets emitidos por la audiencia en relación a las mismas. Para ello contaremos con una base de datos con diferentes programas de dicho formato (como “La Sexta Noche” o “La noche en 24h”) que incluirá además los correspondientes mensajes en redes sociales (*tweets*) generados por los espectadores. El oportuno procesamiento y análisis de tales datos nos permitirá diseñar y evaluar un modelo computacional basado en redes neuronales profundas que permita estimar el impacto.

Condiciones de los candidatos: Conocimientos de programación en Python, interés genuino por el tema propuesto. Se valorará especialmente el conocimiento y experiencia en procesamiento de lenguaje natural / análisis de sentimiento y opinión / análisis de redes sociales, Procesado digital de imágenes y vídeo / visión artificial, aprendizaje automático profundo (*Deep Learning*), Matlab, Python, shell scripting y similares.



Predicting Media Memorability in Short Videos

Tutor: Ricardo Kleinlein y Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: fernando.fernandezm@upm.es

Despacho: B-041 y B-109

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Competencias Relacionadas: titulaciones: GITST/GIB/GISD.

Descripción del TFG: Actualmente existe un importante y creciente interés en torno a soluciones de Inteligencia Artificial que permitan el análisis automático del contenido multimedia y su posible aplicación al modelado de la percepción humana, como por ejemplo, para identificar el interés y/o las emociones suscitadas por una canción, una fotografía o un vídeo entre sus potenciales espectadores. Uno de los usos más prometedores de la tecnología propuesta lo encontramos en el ámbito de la neurociencia y el neuromarketing, donde gracias a la misma sería posible anticipar el éxito de una campaña antes incluso de haberla lanzado.

Los expertos en marketing señalan como medidas del éxito de una campaña publicitaria aspectos tales como la capacidad de la misma para sorprender, emocionar o generar interés a modo de vía para lograr el objetivo último y fundamental de aumentar las ventas. Este proyecto tiene por objetivo tratar de predecir cómo de memorable es un clip de vídeo para sus destinatarios, es decir, cuál es su notoriedad o la intensidad de su recuerdo, como indicador de la eficacia del mismo.

Propuesta: El proyecto plantea la implementación y validación de diferentes modelos computacionales basados en algoritmos de Aprendizaje Automático Profundo (*Deep Learning*), capaces de evaluar cómo de memorable resulta un clip de vídeo para su audiencia a partir de su contenido audiovisual. Para ello trabajaremos con una base de datos derivada del MediaEval Benchmark 2020 constituida por un total de 10.000 anuncios convenientemente etiquetados en función de su memorabilidad en dos instantes de tiempo diferenciados (minutos después del primer visionado y entre 24 y 72 horas después).

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

Diseño de un sistema de adquisición de señales EMG

Tutor: Alvaro Araujo Pinto

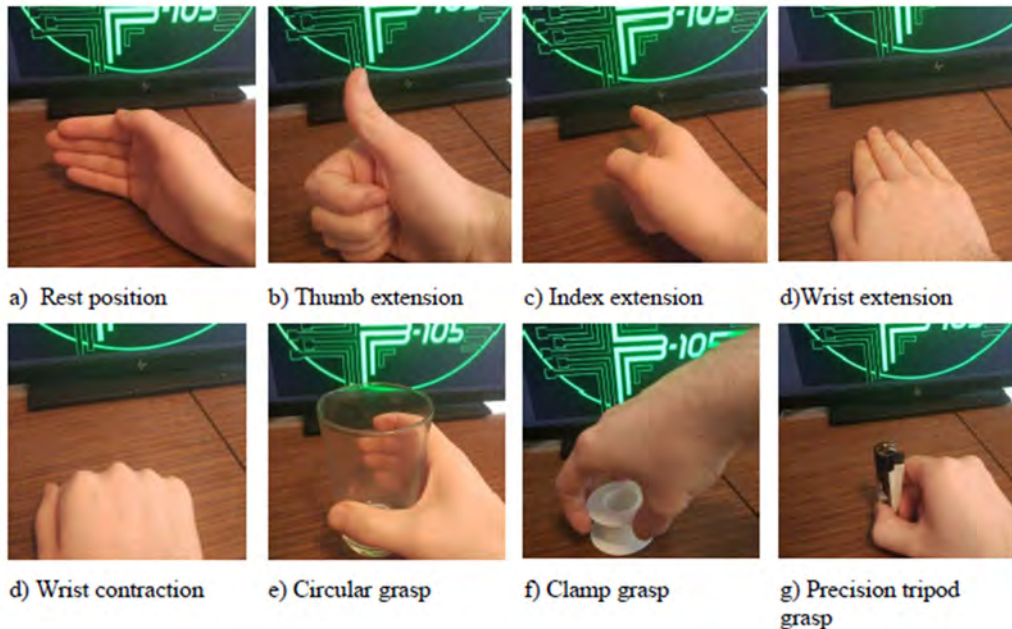
Correo Electrónico: araujo@b105.upm.es

Despacho: B-104.B

Competencias Relacionadas: programación en C, diseño de sistemas electrónicos, adquisición de señales, comunicaciones inalámbricas.

Descripción del TFG: La Electromiografía (EMG) consiste en registrar las tensiones que se producen al contraer y extender los músculos del cuerpo humano. Esta técnica se utiliza para saber el estado de los músculos y si sufren alguna patología. Otra aplicación es el control de prótesis o la detección de los gestos que realiza el usuario para controlar una interfaz. Para poder realizar la clasificación de gestos es necesario recoger datos fiables con diferentes sujetos y en diferentes días.

El objetivo de este trabajo es diseñar un sistema de adquisición inalámbrico y autónomo. Este objetivo se divide en tres subobjetivos: I) Diseño del firmware para adquirir las señales EMG II) Adquisición de un conjunto de datos experimentalmente III) Diseño e implementación un sistema de recolección de información.



Estudio de la utilización de comunicaciones sobre el cuerpo para la detección de enfermedades

Tutor: Alvaro Araujo Pinto

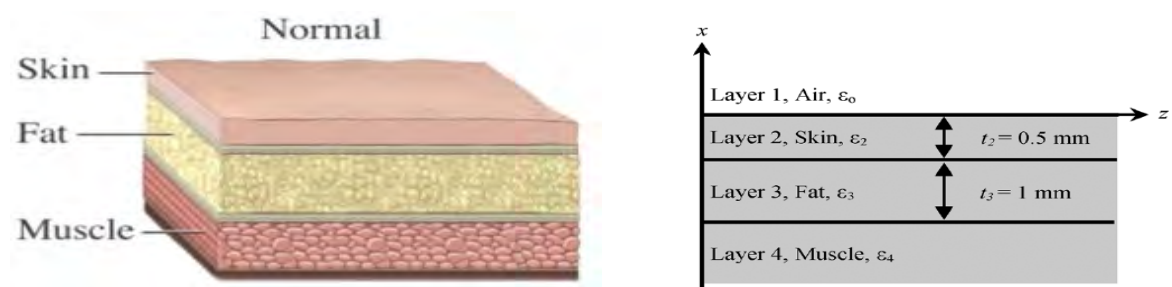
Correo Electrónico: araujo@b105.upm.es

Despacho: B-104.B

Competencias Relacionadas: diseño de antenas, comunicaciones inalámbricas, caracterización de comunicaciones.

Descripción del TFG: El objetivo de este trabajo es el estudio de la detección de enfermedades de las capas superficiales del cuerpo (piel, grasa, músculo) mediante el uso de comunicaciones inalámbricas. La técnica se basa en detectar un cambio en los parámetros de comunicación provocado por un cambio en la permitividad eléctrica de los medios por los que se propagan las ondas.

Parte de un estudio preliminar previo y se deberá avanzar respecto a los resultados obtenidos. En el caso de obtener buenos resultados se plantea la fabricación de las antenas y caracterización de las mismas, incluso pruebas con pacientes reales.



Diseño de una etiqueta inteligente con comunicaciones 5G

Tutor: Alvaro Araujo Pinto

Correo Electrónico: araujo@b105.upm.es

Despacho: B-104.B

Competencias Relacionadas: diseño de sistemas electrónicos, *energy harvesting*, programación de sistemas empujados, realización de pruebas de campo.

Descripción del TFG: Una vez desplegadas, las redes 5G deberían ofrecer más velocidad y más capacidad, a fin de permitir comunicaciones masivas de máquina a máquina y proporcionar servicios de baja latencia (retardo) y alta fiabilidad para aplicaciones en las que el tiempo es un factor crítico.

Muchas de las aplicaciones de logística necesitan una comunicación a nivel global que permita trazar el recorrido del objeto a lo largo de su ciclo de vida. 5G puede ser una gran alternativa a este reto.

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de una etiqueta 5G que se pueda alimentar de manera autónoma y tenga capacidad de conexión permanente. Se desarrollará tanto el hardware como el software de comunicaciones necesarios.



Diseño de una plataforma para dispositivos médicos sobre redes 5G

Tutor: Alvaro Araujo Pinto

Correo Electrónico: araujo@b105.upm.es

Despacho: B-104.B

Competencias Relacionadas: comunicaciones inalámbricas 5G, programación de sistemas empujados, diseño hardware.

Descripción del TFG: Las comunicaciones 5G tienen, entre otros, el objetivo de albergar gran cantidad de información basada en sensores de redes IoT. Los dispositivos IoT tienen que lidiar con diferentes retos como son la autonomía, escasos recursos, seguridad o fiabilidad, además de tener unas fuertes restricciones reguladoras.

Uno de los grandes campos a los que se pretende dar soporte con las comunicaciones 5G es el sector de la Salud. En concreto, la idea de una medicina deslocalizada de los hospitales y centros sanitarios que permita personalizar los servicios y reducir costes es uno de los grandes retos planteados para los próximos años.

En este Trabajo de Fin de Grado se pretende diseñar un sistema electrónico que permita a los desarrolladores de dispositivos médicos con comunicaciones 5G implementar y probar diferentes estrategias de cara a un diseño final, así como abstraerles de problemas que no estén relacionados directamente con la implementación que deseen realizar.



Detección de comportamientos usando IA sobre Google Coral

Tutor: Alvaro Araujo Pinto

Correo Electrónico: araujo@b105.upm.es

Despacho: B-104.B

Competencias Relacionadas: programación de sistemas empujados, inteligencia artificial, patrones de comportamiento.

Descripción del TFG: El término Edge Computing se utiliza en sistemas para referirse a llevar el procesamiento a los lugares en los que se necesita, para así disminuir los problemas de tiempo y la utilización de ancho de banda. Por lo tanto, la idea que se persigue es que sean los dispositivos finales, con escasos recursos, los que sean capaces de dar la respuesta que generalmente era consultada a la nube (*Cloud Computing*)

La plataforma Google Coral permite ejecutar redes neuronales para la utilización de algoritmos de inteligencia artificial, especialmente relacionados con el tratamiento de imágenes.

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de algoritmos de Inteligencia Artificial para la caracterización de patrones de comportamiento de las personas utilizando la plataforma Google Coral.

