

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 2019-2020

Septiembre 2019



Departamento de
Ingeniería
Electrónica

Universidad Politécnica de Madrid

Trabajos Fin de Grado

www.die.upm.es



Títulos de los temas ofertados - Índice

Supervisión de pacientes de Parkinson mediante sensores de movimiento.....	3
Modelado de comportamiento humano mediante el procesado de señales obtenidas mediante sensores de movimiento	4
Hispa-CELEB.....	5
Predicting Video Memorability 2019	6
Pixels & Emotions in Short Films	7
Generative video to video synthesis	8
Diseño e implementación del modelo digital de un tomógrafo PET (Positron Emission Tomography)	9
Diseño e implementación de una metodología de Deep Learning para la reconstrucción de imagen en PET (Positron Emission Tomography)	10
Diseño e implementación de una plataforma de radiómica para la comparación de datos multi-centro en equipos PET/CT (Positron Emission Tomography / Computerized Tomography)	11
Implementación de Agente Conversacional Online para Conferencias.....	12
Evaluación Automática de Sistemas de Diálogo	13
Sistema de Detección de Emociones y Tendencias para Variantes del Castellano	14
Chateando con Mi Político Favorito.....	15
Predicción de Reacciones en Redes Sociales	16
Estudio de sistemas de posicionamiento relativo de elementos móviles en entornos submarinos mediante transductores ultrasónicos de bajo coste.....	17
Automatización de un sensor de medida de conductividad del agua (marina o fluvial) y temperatura basado en campo magnético.....	18
Modelado del comportamiento de aplicaciones en Android para detectar ataques o anomalías	19
Diseño e implementación de un sistema de sensado de las emisiones electromagnéticas de un procesador para obtener claves criptográficas.....	20
Evaluación de la eficacia de un sistema de detección de ataques de canal lateral.....	21
Auditoría de seguridad de una red de sensores basada en Bluetooth 5.0	22
Diseño e implementación de un elemento de conmutación de red usando FPGA	23
Sistema de Identificación de Idioma por Voz.....	24
Sincronización inalámbrica para dispositivos EMG.....	25
Diseño e implementación de un sistema electrónico para el funcionamiento de un brazo robótico inalámbrico.....	26
Desarrollo de un sistema de monitorización durante la conducción.....	27
Diseño y desarrollo de un dispositivo háptico orientado a la percepción espacial multimodal asistida para casos de baja visión o ceguera.....	28
Desarrollo de un sistema Inteligencia Artificial basado en Edge Computing de bajos recursos.....	29
Diseño y evaluación de algoritmos “Closed-Loop” para dispositivos de “Deep Brain Stimulation”	30
Diseño y evaluación de sistemas electrónicos para la eliminación de artefactos en adquisición de señales biológicas.....	31
Estudio y evaluación de soluciones de machine learning para sistemas basados en microcontrolador.....	32
Desarrollo de un pedal digital multi-efectos para guitarra (u otro instrumento).....	33

Supervisión de pacientes de Parkinson mediante sensores de movimiento

Tutor: Rubén San Segundo Hernández

Correo Electrónico: ruben.sansegundo@upm.es

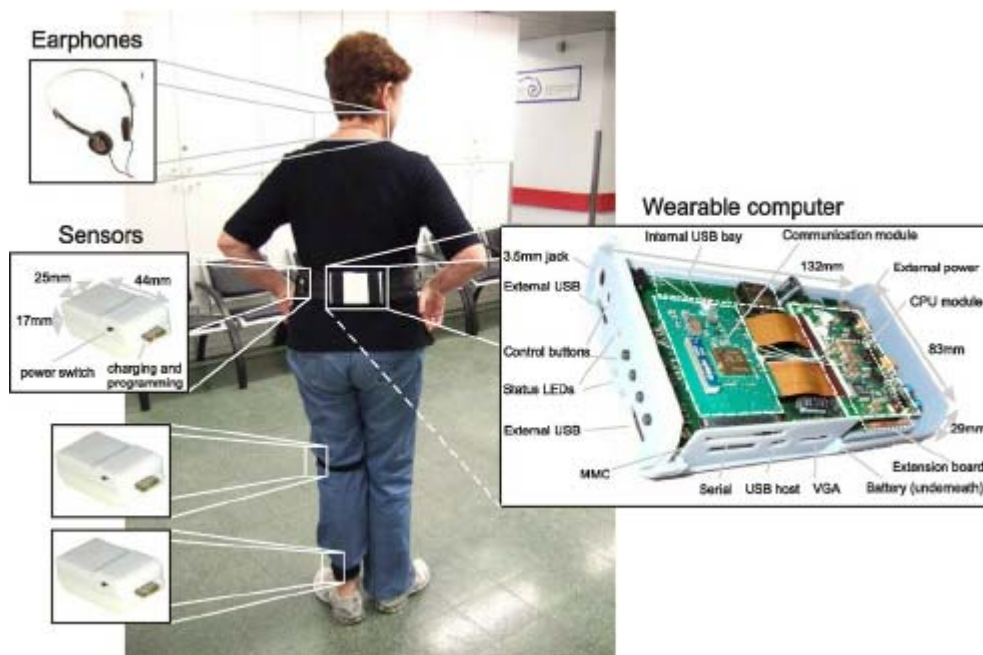
Despacho: B-109

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Descripción del Trabajo Fin de Grado:

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 TFM se pretende ofrecer medidas objetivas que ayuden a los médicos en su diagnóstico.



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

Tutor: Rubén San Segundo Hernández

Correo Electrónico: ruben.sansegundo@upm.es

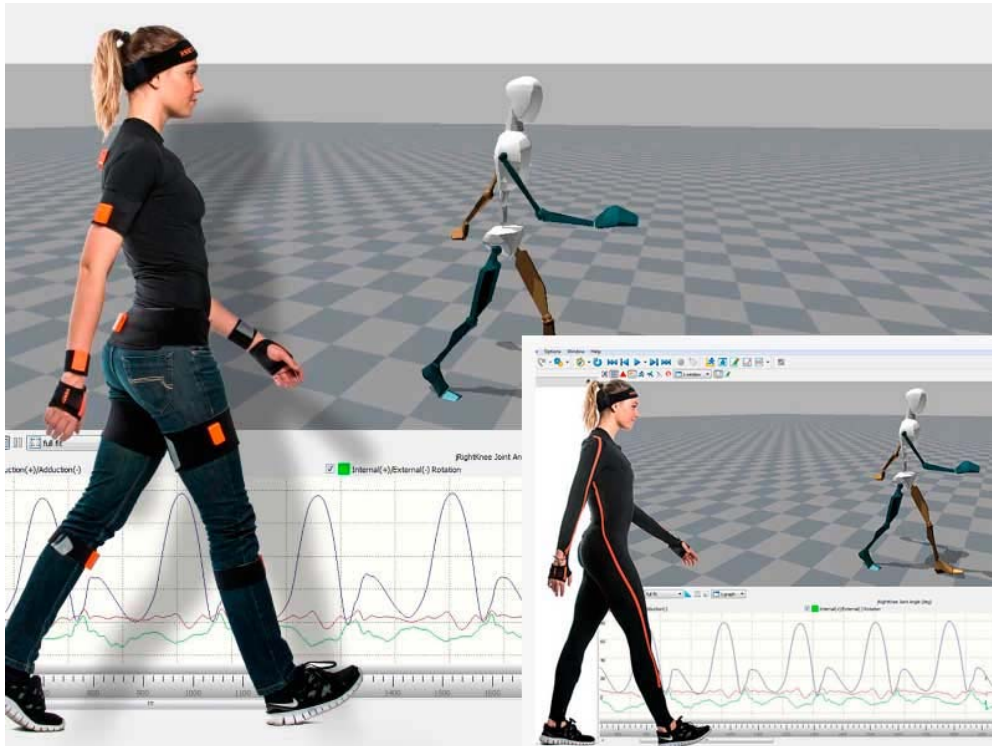
Despacho: B-109

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Descripción del Trabajo Fin de Grado:

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 procesado 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.



Hispa-CELEB

Nombre del Tutor/Ponente: Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: fernando.fernandezm@upm.es

Despacho: B-109

Titulación:

Grado Ing. Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

Grado Ing. Biomédica

Grado Ing. Materiales

Nº TFG ofertados en este tema: 2

Descripción del TFG: La eficacia comunicativa es la capacidad de transmitir al destinatario una información, adecuada en cantidad y en estructura, para que se obtengan los efectos deseados: educación, diversión, información, persuasión, etc. Cada vez son más los esfuerzos dedicados a evaluar y medir de manera automática habilidades cuya percepción es subjetiva, como la expresividad del hablante, su habilidad retórica y oratoria, así como su efecto en la audiencia.

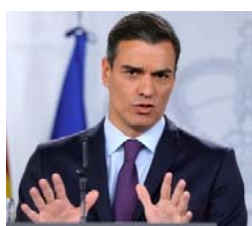


¿Cuáles son los atributos que aportan credibilidad a un orador?

¿Podemos identificar los elementos que determinan la eficacia al comunicarnos?

Posibles usos de esta tecnología pueden ser: en departamentos de RRHH, como herramienta de **evaluación de nuevos candidatos**. En política y marketing, para medir la **credibilidad con la que cuenta una marca** o individuo (**branding**), cómo de convincente resulta o el impacto que tendrá ante sus respectivas audiencias. O en un entorno académico, ayudando en la **mejora del desempeño docente** (medida de la eficacia de una clase magistral como método docente, y accesibilidad del mensaje).

El objetivo de este proyecto es generar modelos computacionales que sean capaces de **anticipar la confianza que inspira un orador**, como una medida de sus capacidades comunicativas.



Propuesta: el proyecto plantea la generación de una base de datos centrada en personajes famosos de habla hispana obtenida a partir de recursos disponibles en YouTube. Posteriormente se implementarán y validarán modelos computacionales basados en algoritmos de Aprendizaje Automático Profundo (**Deep Learning**) capaces de evaluar atributos relacionados con la capacidad comunicativa de los sujetos presentes en la base de datos previamente generada.

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

Predicting Video Memorability 2019

Nombre del Tutor/Ponente: Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: fernando.fernandezm@upm.es

Despacho: B-109

Titulación:

Grado Ing. Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

Grado Ing. Biomédica

Grado Ing. Materiales



Nº TFG ofertados en este tema: 2

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.

**¿Es posible anticipar cuándo vamos a olvidar algo que hayamos visto?
¿Qué debe tener una campaña publicitaria para ser eficiente?**

Los expertos en marketing señalan como **medidas del éxito de una campaña publicitaria** aspectos como la capacidad de la misma para **sorprender, emocionar o generar interés** como 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 anuncio 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 anuncio para su audiencia a partir de su contenido audiovisual. Para ello trabajaremos con una base de datos derivada del MediaEval Benchmark 2019 constituida por un total de 10.000 anuncios convenientemente etiquetados en función de su memorabilidad en tres instantes de tiempo diferenciados (minutos después del primer visionado, 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.

Pixels & Emotions in Short Films

Nombre del Tutor/Ponente: Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: fernando.fernandezm@upm.es

Despacho: B-109

Titulación:

Grado Ing. Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

Grado Ing. Biomédica

Grado Ing. Materiales

Nº TFG ofertados en este tema: 2

Descripción del TFG: Un anuncio, un corto o una película pueden ser **un poderoso medio para lograr ciertos efectos cognitivos en la audiencia** (por ejemplo, atraer su atención) **e inducir ciertas respuestas afectivas** (sea felicidad, pena, preocupación, interés...). La publicidad o el cine hacen gala de una gran variedad de recursos con los que los realizadores tratan de **transmitir emociones o provocar determinadas reacciones** en los espectadores.

La detección de escenas altamente emocionales podría además llevar **las posibilidades de personalización a unos niveles muy por encima de los límites conocidos** (por ejemplo, los usuarios serían capaces de seleccionar y ver de forma automática solamente las escenas más bonitas de una película, o de eliminar aquellas que pudieran asustar a los más pequeños impidiéndoles verlas).

¿Qué debe tener una película para que nos guste?

¿Es posible anticipar los momentos con alta carga emocional de una película?



Este proyecto tiene por objetivo tratar de establecer una relación entre las **características audiovisuales** de una película y la **respuesta emocional y afectiva** de sus destinatarios.

Propuesta: El proyecto plantea la implementación y validación de modelos computacionales basados en algoritmos de Aprendizaje Automático Profundo (**Deep Learning**), capaces de evaluar la respuesta afectiva frente a los cortos finalistas de la **XIII Edición del Jameson Notodofilmfest Festival** a partir de su contenido audiovisual y de la interacción de los usuarios de *Youtube* con cada película (comentarios, clicks, *likes/dislike*...). Para ello trabajaremos con una base de datos de los 516 cortos finalistas etiquetados en base a la interacción por parte de la comunidad de *Youtube*.

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



Generative video to video synthesis

Nombre del Tutor/Ponente: Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: fernando.fernandezm@upm.es

Despacho: B-109

Titulación:

Grado Ing. Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

Grado Ing. Biomédica

Grado Ing. Materiales



Nº TFG ofertados en este tema: 1

Descripción del TFG: Recientemente, los modelos generativos adversariales (Generative Adversarial Models, GANs) han destacado por su versatilidad y por el realismo de las imágenes sintetizadas de manera automática. Asimismo, han sido y son ampliamente usadas en campos como la generación de vídeos falsos (**Deep Fakes**).

Este proyecto tiene por objetivo introducir al alumno en la implementación y diseño de **redes generativas adversariales**, utilizando estos métodos de aprendizaje automático para investigar la **generación automática de contenido emocional y afectivo en vídeos**.

**¿Podemos modificar un discurso en vídeo para hacerlo más creíble?
¿Podemos mejorar el carisma de una persona de manera automática?**



Propuesta: El proyecto plantea la implementación y validación de modelos computacionales basados en algoritmos de Aprendizaje Automático Profundo (**Deep Learning**), basados en la modificación generativa de vídeos reales. Trabajaremos a partir de trabajo reciente de Nvidia, quienes propusieron recientemente un sistema de *Video-to-Video Synthesis*.

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 e implementación del modelo digital de un tomógrafo PET (Positron Emission Tomography)

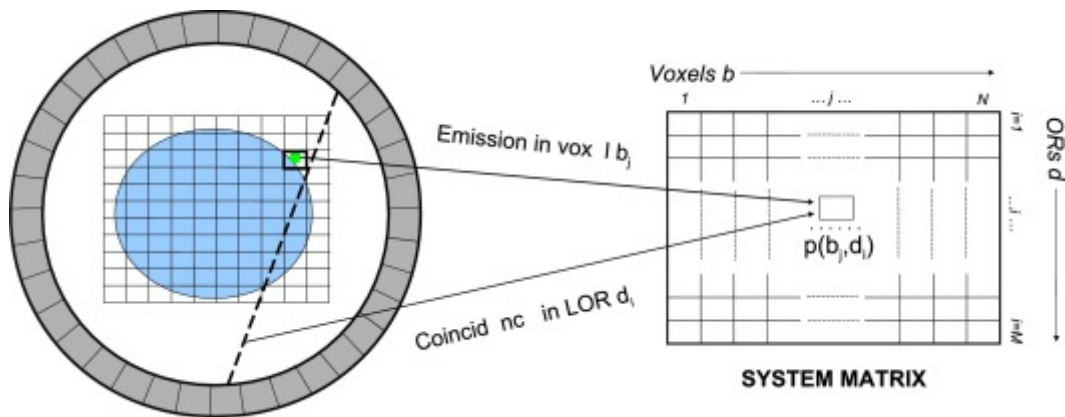
Tutor: Giorgos Kontaxakis

Correo Electrónico: g.kontaxakis@upm.es

Despacho: C-229

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 alta resolución 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 Instituto de Investigación Biomédica de la Academia de Atenas, Grecia) 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

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



sujeito (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 una plataforma de radiómica para la comparación de datos multi-centro en equipos PET/CT (Positron Emission Tomography / Computerized Tomography)

Tutor: Giorgos Kontaxakis

Correo Electrónico: g.kontaxakis@upm.es

Despacho: C-229

Competencias Relacionadas: Modelado de sistemas de imagen biomédica, protocolos de adquisición de datos en PET, análisis y procesamiento de datos e imágenes biomédicas.

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. Su combinación con la tomografía axial computarizada (TAC, or CT en sus signas en inglés) en los sistemas híbridos PET/CT añade a las imágenes funcionales la información anatómica subyacente para completar la interpretación de los datos adquiridos. La integración de estos datos con la información adicional proveniente de análisis genómicas, proteómicas, etc. (radiómica) conduce a poder caracterizar mejor los procesos tumorales en

oncología y diseñar tratamientos más personalizados para cada paciente. Para realizar estudios de este tipo a gran escala, es importante establecer primero una estandarización de los procesos de adquisición de datos y su interpretación entre los diferentes centros en los que se usan estas técnicas.

En el marco de este proyecto vamos a diseñar e implementar una metodología para estudiar el efecto de diferentes parámetros y el uso de distintas plataformas de software para el análisis de los datos en el caso de tomógrafos PET/CT de alta resolución espacial provenientes de diferentes fabricantes. El proyecto se realizará en el marco de una colaboración internacional (con el Instituto de Investigación Biomédica de la Academia de Atenas, Grecia) 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.



Implementación de Agente Conversacional Online para Conferencias

Tutor: Luis Fernando D'Haro

Correo Electrónico: lfdharo@die.upm.es

Despacho: B-108

Competencias Relacionadas: innovación tecnológica, diseño de sistemas inteligentes.



Descripción del TFG: Hoy en día es muy fácil encontrar sistemas conversacionales o chatbots en muchas páginas web de empresas y redes sociales con el fin de facilitar la interacción con clientes y usuarios, a la vez que reducir los costes asociados con los canales de comunicación. La mayoría de estos chatbots son orientados a tarea, sin embargo, también los hay orientados a conversar y entretener, proveer información básica acerca de sí mismos, y realizar algunas tareas concretas (ej. dar la hora, el pronóstico del tiempo, o información de contacto y atención).

En este proyecto el alumno trabajará en implementar un agente conversacional en inglés que pueda estar disponible online para responder a información sobre una conferencia internacional sobre sistemas de diálogo que se celebrará en Madrid en mayo de 2020. El estudiante utilizará un servicio online (ej. DialogFlow, Api.ai, Microsoft Bot Framework o Amazon Lex) para desarrollar un agente conversacional que permita responder a preguntas de los asistentes al congreso y finalmente realizará una evaluación de sus funcionalidades tras agregarlo a una página web online.



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 haber realizado desarrollos similares previamente.

Evaluación Automática de Sistemas de Diálogo

Tutor: Luis Fernando D'Haro

Correo Electrónico: lfdharo@die.upm.es

Despacho: B-108

Competencias Relacionadas: innovación tecnológica, diseño de sistemas inteligentes.

Descripción del TFG: Una de las grandes necesidades de los sistemas de diálogo automáticos es el desarrollo de mecanismos automáticos que permita evaluar su coherencia sintáctica, semántica y pragmática al dar respuestas. En este proyecto se propone la implementación de un mecanismo de evaluación basado en redes neuronales profundas que considere cada uno de los tres aspectos mencionados previamente. Para ello, el alumno mejorará un sistema de evaluación existente basado en algoritmos clásicos para que en su lugar utilice redes neuronales.

Este proyecto tiene una proyección internacional importante pues el nuevo sistema será utilizado en competiciones internacionales de traducción y de sistemas de diálogo tales como WAT (Japón) y DSTC (USA/Europa/Asia).



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 tener experiencia previa en utilizar frameworks tales como Tensorflow/Keras/Pytorch o haber realizado cursos sobre Deep Learning o machine learning.

Sistema de Detección de Emociones y Tendencias para Variantes del Castellano

Tutor: Luis Fernando D'Haro

Correo Electrónico: lfdharo@die.upm.es

Despacho: B-108

Competencias Relacionadas: innovación tecnológica, diseño de sistemas inteligentes.



Descripción del TFG: El castellano es el segundo idioma más hablado del mundo, contando con al menos unos 400 millones de hablantes y es el idioma oficial en 20 países, seguido en tercer lugar por el inglés y por detrás del chino. Sin embargo, la gran mayoría de los avances tecnológicos en deep learning son para el idioma inglés. En este proyecto queremos trabajar por cambiar esta tendencia desarrollando un sistema de detección de emociones sobre texto recogido de interacciones en redes sociales y bases de datos existentes, utilizando diversas variantes del castellano y generando recursos que puedan ser utilizados posteriormente por la comunidad científica internacional.

Como parte del proyecto se plantea el recolectar, pre-procesar y etiquetar datos de forma semi-automática con el fin de mejorar modelos existentes. Durante este proyecto el alumno aprenderá a utilizar herramientas de recolección de datos online, procesamiento de lenguaje natural y evaluar los modelos generados sobre bases de datos pre-existentes (Competiciones internacionales tales como TASS o SemEval).



Condiciones de los candidatos: Conocimientos de programación en Python, interés genuino por el tema propuesto. Se considerará un plus importante el tener experiencia con herramientas de recolección de datos online (media scrapping), NLP (spacy, NLTK, FastText), y haber realizado cursos sobre Deep Learning o machine learning.

Chateando con Mi Político Favorito

Tutor: Luis Fernando D'Haro

Correo Electrónico: lfdharo@die.upm.es

Despacho: B-108

Competencias Relacionadas: innovación tecnológica, diseño de sistemas inteligentes.



Descripción del TFG: Siempre se dice que los políticos son servidores públicos y por lo tanto deberían de escuchar a quienes le votan. En la realidad es que muy rara vez tenemos oportunidad de hablar con ellos, pero ¿y si pudiéramos escribirles y que nos contestaran a nuestras preguntas o ideas? En este proyecto nos proponemos crear un sistema conversacional (chatbot) que pueda replicar el estilo de hablar de algunos de los políticos más conocidos de nuestro país. Para ello, el alumno trabajará en la colección de datos de texto que puedan ser utilizados para entrenar los modelos de personalidad y posteriormente implementará un sistema interactivo que permita a un usuario “charlar” con su político favorito.

Para este trabajo se plantea el uso de arquitecturas pre-existentes para la creación de sistemas generativos de texto (NLG) y modelos pre-entrenados que se puedan posteriormente adaptar a los nuevos textos de entrada.



Condiciones de los candidatos: Conocimientos de programación en Python, interés genuino por el tema propuesto. Se considerará un plus importante el tener experiencia con herramientas de recolección de datos online (media scrapping), la utilización de DNN frameworks (e.g. Pytorch, Tensorflow, Keras) y/o haber realizado cursos sobre Deep Learning o machine learning.

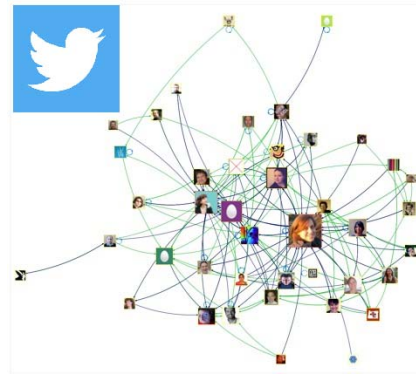
Predicción de Reacciones en Redes Sociales

Tutor: Luis Fernando D'Haro

Correo Electrónico: lfdharo@die.upm.es

Despacho: B-108

Competencias Relacionadas: innovación tecnológica, diseño de sistemas inteligentes.



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 Procesado 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.

Estudio de sistemas de posicionamiento relativo de elementos móviles en entornos submarinos mediante transductores ultrasónicos de bajo coste

Nombre del Tutor/Ponente: Jesús Sanz Maudes

Correo Electrónico: jsanzmau@etsit.upm.es

Despacho: B-310

Competencias: Instrumentación, ecolocalización, sistemas de control.

Descripción del TFG: Los sistemas de transmisión de energía basada en campo magnético en circuitos resonantes acoplados permite la carga de baterías de sistemas electrónicos submarinos mediante técnicas de transmisión magnética de energía es una propuesta de futuro para la energización tanto de nodos de sensores subacuáticos como de vehículos autónomos subacuáticos UUV (Unmanned Underwater Vehicles aka “drones” submarinos). La posición relativa de cada uno de los elementos del sistema de carga y del elemento a cargar y su control electrónico se pueden controlar bien mediante una señal óptica o bien mediante un conjunto de sensores/emisores ultrasónicos que permitiría, además, posicionar ambos elementos de la forma más correcta para una transmisión eficaz de energía.



Hay un trabajo previo con sensores/transductores ultrasónicos, cuyos resultados servirían de base para el TFG.

Se propone el diseño y realización de un sistema basado en ultrasonidos que pueda ser utilizable para determinar la posición relativa en un medio acuático de dos objetos próximos y, en un futuro, como generador de la fuente de error para el reposicionamiento de los UUV a recargar y cargador.

Condiciones de los candidatos: Conocimientos básicos de electrónica y microcontroladores, de la teoría de realimentación y control, dominio de inglés técnico, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.

Automatización de un sensor de medida de conductividad del agua (marina o fluvial) y temperatura basado en campo magnético

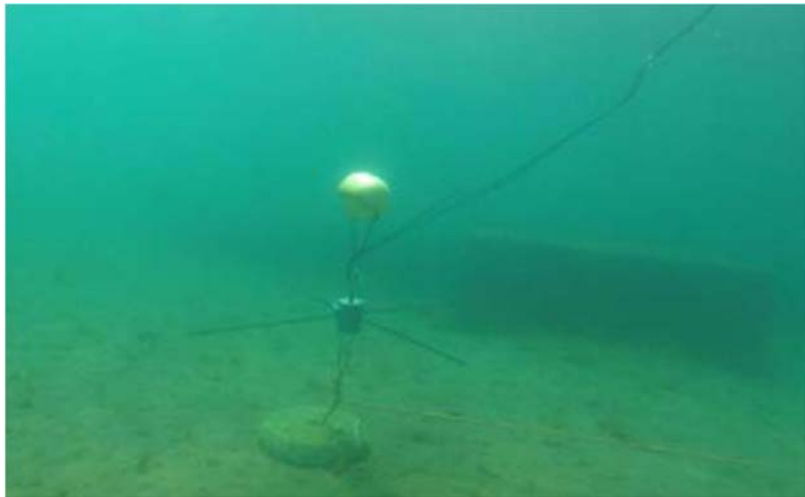
Nombre del Tutor/Ponente: Jesús Sanz Maudes

Correo Electrónico: jsanzmau@etsit.upm.es

Despacho: B-310

Competencias: Diseño hardware, instrumentación de sistemas, fabricación de prototipos.

Descripción del TFG: Los sistemas de transmisión de energía basada en campo magnético en circuitos resonantes acoplados permite la carga de baterías de sistemas electrónicos submarinos mediante técnicas de transmisión magnética de energía y es una propuesta de futuro para la energización de nodos de sensores subacuáticos. La salinidad del mar y su temperatura son parámetros que afectan a la conductividad del medio y, consecuentemente a las pérdidas experimentadas por dos bobinas resonantes acopladas.



Se ha diseñado, en un trabajo previo, un sensor basado en campo magnético utilizando dos tipos de bobinados y frecuencias, capaz de determinar la conductividad del medio

Se propone la realización de un circuito de control y el diseño mecánico de un recinto para la generación de señales de prueba, medida y caracterización de la temperatura y la conductividad eléctrica del medio de forma automática.

Condiciones de los candidatos: Impresión 3D (nociones o ganas de aprender), electrónica analógica, microcontroladores dominio de inglés técnico, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.

Modelado del comportamiento de aplicaciones en Android para detectar ataques o anomalías

Tutor: Samira Briongos (B-038)

Ponente: Pedro Malagón (B-113)

Correo Electrónico: samirabriongos@die.upm.es, malagon@die.upm.es

Competencias relacionadas: entrenamiento de algoritmos de aprendizaje automático, herramientas de caracterización de rendimiento de sistemas

Descripción: El objetivo final de este trabajo es crear un sistema de detección de ataques o anomalías. El sistema utilizará uno o varios algoritmos de aprendizaje automático (red neuronal, mezcla de gaussianas, SVM,...). Los algoritmos deben utilizar como entrada datos de rendimiento y comportamiento disponibles en el teléfono como contadores hardware (instrucciones procesadas, uso de memoria, fallos en caché,...). El alumno debe poner en marcha un sistema de adquisición y extracción de estos datos (características) para analizar el comportamiento de aplicaciones clave: YouTube, Spotify, Telegram, reproducción de vídeo, cámara,...



Este trabajo se compone de las siguientes tareas:

- Puesta a punto de la herramienta de extracción de características del teléfono elaborada en el grupo.
- Medida del impacto del sistema en el funcionamiento del terminal.
- Generación de los conjuntos de datos de las aplicaciones seleccionadas.
- Evaluación de algoritmos de caracterización para detectar el uso de una aplicación concreta.

Condiciones del candidato: conocimiento de programación (python o C/C++), experiencia en algoritmos de machine learning (opcional), desarrollo de aplicaciones Android (básico), capacidad de buscar y seguir tutoriales en Internet para “rootear” teléfonos Android.

Diseño e implementación de un sistema de sensado de las emisiones electromagnéticas de un procesador para obtener claves criptográficas

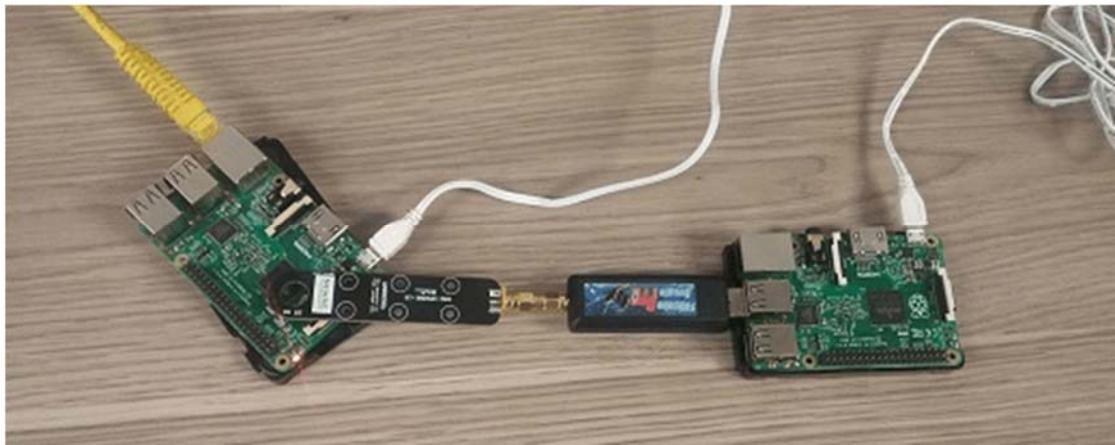
Tutor: Pedro Malagón

Correo Electrónico: malagon@die.upm.es

Despacho: B-113

Competencias relacionadas: sistemas de instrumentación, uso de estadística aplicada, programación de microcontroladores, procesamiento de señal, ciberseguridad

Descripción: Las películas nos han mostrado que la mejor manera de abrir una caja fuerte no es probar todos los posibles códigos (fuerza bruta), sino prestar atención al ruido que hacen los mecanismos de seguridad cuando se pasa por el número correcto. Del mismo modo, en procesadores se ejecutan algoritmos de seguridad que son difíciles de romper por fuerza bruta, pero que su ejecución deja pistas sobre cuál es la clave usada. En 1998 se realizó el primer ataque midiendo el tiempo que se tarda en cifrar. Desde entonces se han realizado ataques midiendo la corriente consumida, el ruido producido, las emisiones electromagnéticas, etc. Estos ataques se llaman ataques de canal auxiliar o lateral, porque no atacan el canal de comunicación, que es seguro, sino otro por el que se esté filtrando información. La ventaja del uso de las emisiones electromagnéticas es que no es necesario romper el sistema atacado.



Objetivos del trabajo:

- Implementación de un sistema de medida de emisiones electromagnéticas con la suficiente resolución temporal y relación señal a ruido como para realizar un ataque de canal auxiliar.
- Evaluación del sistema de medida replicando un ataque existente sobre un microcontrolador PIC o ARM.

Condiciones del candidato: conocimientos de GNU/Linux, programación en C/C++, experiencia con Matlab/Simulink o GNURadio.

Evaluación de la eficacia de un sistema de detección de ataques de canal lateral

Tutor: Samira Briongos (B-038)

Ponente: Pedro Malagón (B-113)

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

Competencias relacionadas: programación, algoritmos de aprendizaje automático, ciberseguridad, arquitectura de procesadores

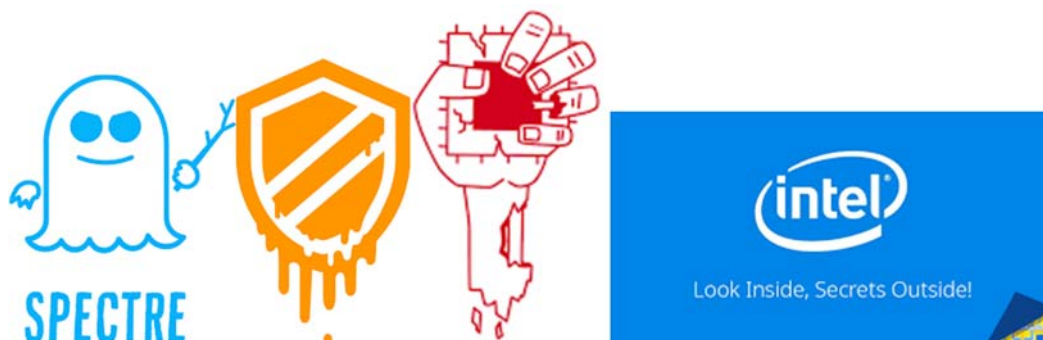
Descripción: Las mejoras en la arquitectura del procesador para mejorar el rendimiento han provocado la aparición de métodos de ataque que permiten obtener claves de algoritmos criptográficos como AES o RSA. Estos ataques usan puntos críticos de estas nuevas arquitecturas para provocar comportamientos que dependen del dato concreto usado. Por ejemplo, los datos disponibles en la memoria caché se manipulan para obtener información que debería ser secreta. Alguno de ellos, como SPECTRE o MELTDOWN, ha supuesto un grave impacto sobre Intel, tanto en su imagen como en su valoración bursátil.

En el grupo de investigación LSI tenemos experiencia en la realización de algunos ataques de caché, su mejora y su detección en tiempo de ejecución. El objetivo de este conjunto de Trabajos de Titulación es la reproducción de ataques de los últimos ataques microarquitecturales publicados, para evaluar la capacidad de detección de contramedidas existentes, y plantear nuevas contramedidas. Los ataques que se plantean son, entre otros: MELTDOWN, SPECTRE, ROWHAMMER, NetCAT sobre un servidor Intel, o sobre plataformas AMD o ARM (si son aplicables).

Objetivos del trabajo:

- Selección y estudio de un ataque publicado
- Reproducción del ataque en el servidor seleccionado: AMD, Intel o ARM
- Puesta a punto de un sistema de extracción de datos de comportamiento en la plataforma disponible en el grupo
- Generación de un conjunto de datos para entrenar un sistema de detección
- Evaluación (y mejora) de algoritmos de detección del ataque

Condiciones del candidato: programación en C/C++, uso de GNU/Linux, conocimiento de machine learning (optativo), arquitectura de procesadores.



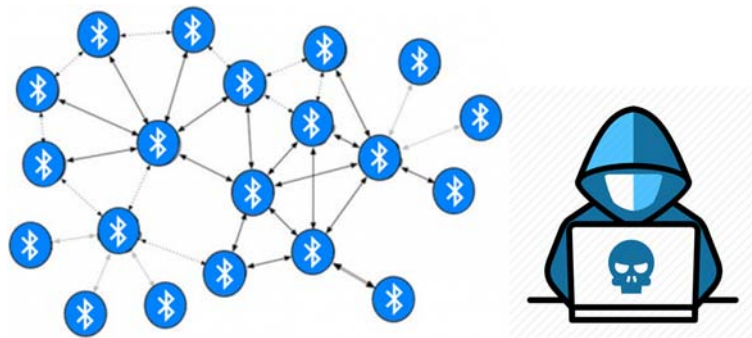
Auditoría de seguridad de una red de sensores basada en Bluetooth 5.0

Tutor: Samira Briongos (B-038)

Ponente: Pedro Malagón (B-113)

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

Descripción: La implantación del Internet de las Cosas (IoT) se está convirtiendo en una realidad. Muchas industrias están incorporando redes de sensores inalámbricas que envían los datos a través de Internet a servicios de análisis que detectan patrones, anomalías y permiten la mejora del servicio. En el grupo de investigación se están realizando distintos proyectos de monitorización y control utilizando la tecnología Bluetooth 5.0, con los dispositivos nRF52. Esta tecnología utiliza distintos niveles de cifrado para garantizar la privacidad y la integridad de los datos. Para ello es necesario distribuir las claves de forma adecuada y realizar un conjunto de buenas prácticas.



Los sensores desplegados suelen estar relativamente accesibles para los atacantes. Además, sensores similares se pueden adquirir por un coste reducido para extraer conclusiones sobre su funcionamiento. De este modo, se pueden realizar ataques físicos sobre los dispositivos para extraer información o explotar vulnerabilidades. Además, existe el riesgo de influir sobre el medio o sobre el funcionamiento de la red para reducir la vida útil de los sensores, evitar la entrega de mensajes al servidor o introducir mensajes falsos en el sistema.

El objetivo es detectar los riesgos que hay en el sistema y evaluar la posibilidad real de corromper su funcionamiento u obtener información privada utilizando tácticas publicadas.

Objetivos del trabajo:

- Esquema de bloques de los elementos existentes en el sistema actual
- Detección de riesgos en todo el sistema
- Selección de estrategias publicadas para explotar alguno de los riesgos detectados en un entorno real
- Implementación de las estrategias seleccionadas para evaluar la posibilidad real de realización y su impacto en el sistema

Condiciones del candidato: interés por la ciberseguridad, uso de GNU/Linux, experiencia con redes de sensores (opcional), programación de microcontroladores (opcional).

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

Tutor: Pedro Malagón

Correo Electrónico: malagon@die.upm.es

Despacho: B-113

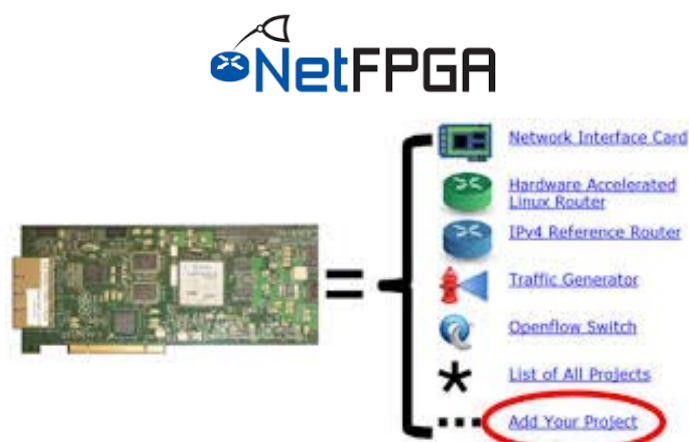
Descripción: La tecnología 5G promete una mejora sustancial en el retardo introducido por la red, la cantidad de dispositivos conectados por antena y la velocidad. Además, se desarrolla con tecnología de virtualización que permite a distintos operadores proveer servicios sobre una misma infraestructura de red. Es necesario considerar que no todos los servicios requieren las mismas prestaciones. Además, una mala planificación de un operador podría afectar a otros operadores que utilicen la misma red. O un ataque en un operador podría denegar el servicio a usuarios de otras compañías.

Para la virtualización de las redes se utiliza “Software Defined Networks” (SDN), que utilizan nodos de conmutación configurables con múltiples capas de virtualización. Para que no se vea afectado por otros operadores se introduce el concepto de “Network Slicing”, que garantiza la reserva de recursos para un usuario frente a otros que puedan estar consumiendo más. Finalmente, el uso de colas de prioridad garantiza que los servicios más críticos tienen latencias menores. La clasificación de los paquetes y la obtención de métricas sobre el uso de la red es imprescindible para la configuración dinámica de la red.

El lenguaje de programación P4 se ha creado para facilitar la configuración del procesamiento de paquetes en un nodo. NetFPGA SUME es una tarjeta basada en FPGA soportada por P4 para implementar nodos SDN experimentales. En este proyecto se desea mejorar el sistema existente para que se pueda implementar “Network Slicing” con P4 en NetFPGA, y se puedan obtener métricas calculadas en hardware de los distintos paquetes para las herramientas de monitorización de la red. Consiste en añadir nuevos módulos HDL e integrarlos en el sistema.

Objetivo del trabajo: implementar en HDL un sistema de almacenamiento de métricas en memoria y un sistema de colas e integrarlo en el soporte de P4 de NetFPGA

Condiciones del candidato: programación en VHDL/Verilog, Vivado, Wireshark, GNU/Linux, protocolos TCP/IP.



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: 1

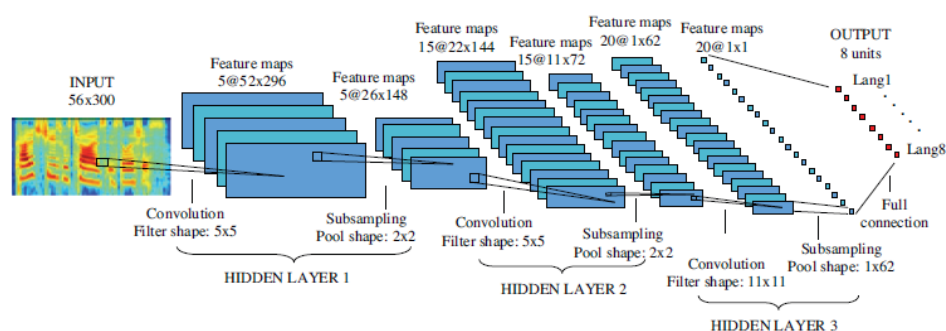
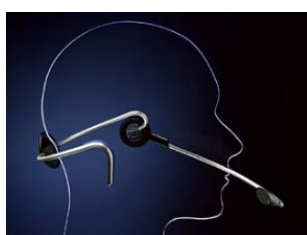
Descripción:

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 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 utilizados en tecnologías de última generación como el "big data", utilización de GPUs para la aceleración de la ejecución, soluciones de código abierto, 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. 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.
- Aplicación de técnicas de procesamiento acústico mejorado que lleven a mejorar las tasas de los sistemas actuales.
- Mejoras para la optimización del sistema e incorporación de atributos nuevos.



Sincronización inalámbrica para dispositivos EMG

Tutor: Francisco Tirado Andrés

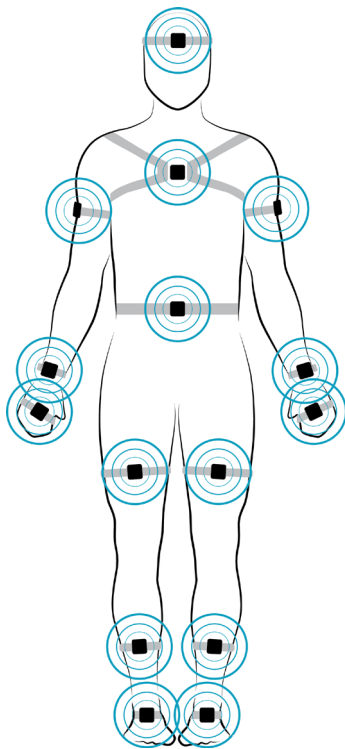
Correo Electrónico: frta@b105.upm.es

Despacho: B-105

Tecnologías relacionadas: sincronización temporal, comunicaciones inalámbricas, EMG, sistemas integrados, programación en C y C#.

Descripción:

La Electromiografía (EMG) es la técnica de registro gráfico de la actividad eléctrica producida por los músculos. LA EMG verifica la salud de los músculos y los nervios que controlan dichos músculos.



El objetivo de este Trabajo Fin de Grado/Máster es el sincronizar varios nodos que detectan la actividad eléctrica que liberan los músculos haciendo uso de electrodos superficiales (parches) no intrusivos que se colocan sobre la superficie de la piel.

Al contraer o extender los músculos la actividad eléctrica detectada debe recogerse y almacenarse en cada nodo. De forma simultánea estos datos deben ser transmitidos a un ordenador donde se representarán de forma gráfica.

Como cada nodo es independiente y dispone de un reloj propio, es muy importante que exista un mecanismo de sincronización de los datos para una correcta fusión de los mismos y que la representación gráfica sea fiel a la realidad.

Para llevar a cabo dicho desarrollo será necesario realizar múltiples tareas tales como: protocolo de sincronización, protocolo de transferencia de datos, representación gráfica de datos, etc.

Una vez realizadas todas estas tareas se ofrece la posibilidad del desarrollo de una plataforma hardware que miniaturice la plataforma actual y lleve a cabo todas las tareas necesarias.

El trabajo y la extensión del mismo se adecuará a TFG o TFM

Diseño e implementación de un sistema electrónico para el funcionamiento de un brazo robótico inalámbrico

Tutora: Ana Carretero Pérez

Correo Electrónico: anacp@b105.upm.es

Despacho: B-104.A

Tecnologías relacionadas: *diseño hardware, desarrollo software, robótica*

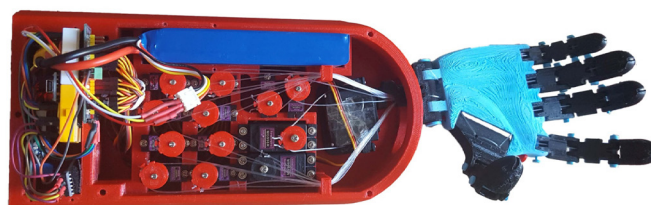
Descripción:

Actualmente se está trabajando mucho en las tecnologías que permitan mejorar la calidad de vida de las personas. En gran parte de las ocasiones, esto pasa por hacer uso de la robótica y la electrónica, para lo que en el B105 hemos comenzado implementando un brazo robótico.

Este trabajo fin de titulación pretende mejorar el brazo robótico actual, para lo que resulta necesaria la integración e implementación de un sistema electrónico que encaje en el mismo y que permita realizar todas las funciones que se realizan actualmente. Lo que permitiría disminuir el tamaño y el peso. Con esto se pretende que sea mucho más parecido a lo que actualmente es un brazo humano.

Los pasos a seguir en este proyecto son los siguientes. Primero se analizará el brazo y se buscarán todas las opciones posibles para su mejora. Después se tomarán decisiones de lo analizado y buscado anteriormente para posteriormente realizar el diseño del sistema electrónico. Finalmente, se implementará el sistema electrónico, se incluirá en el brazo y se harán las pruebas necesarias para comprobar el correcto funcionamiento del mismo.

El trabajo y la extensión del mismo se adecuará a TFG o TFM



Desarrollo de un sistema de monitorización durante la conducción

Tutora: Ana Carretero Pérez

Correo Electrónico: anacp@b105.upm.es

Despacho: B-104.A

Tecnologías relacionadas: diseño hardware, robótica, desarrollo software

Descripción:

Uno de los problemas que tenemos en la actualidad son los accidentes de tráfico, puesto que son muchas las víctimas que cada año lo sufren. Así pues, es importante aumentar y mejorar cualquier método que permita mejorar la seguridad cuando alguien se pone frente a un volante, puesto que en la mayor parte de los casos depende de esta persona su propia seguridad y la del resto.

Para ello, una primera idea fue desarrollar un “wearable” que permitiera monitorizar algunos parámetros de los conductores, más concretamente: tensión, pulso, temperatura, estrés y nivel de alcohol en sangre.

Lo que se pretende conseguir con este trabajo fin de titulación es implementar la parte software de este sistema de forma que sea robusto y escalable, y en el que se tenga total conocimiento de todas las posibilidades que nos ofrece el hardware actual.

El primer paso será realizar un análisis del sistema actual, en el cual nos familiarizaremos con el hardware. Posteriormente, se tomarán las decisiones correspondientes al software basándonos en lo anterior. Después se implementará, y finalmente se realizarán las pruebas necesarias para comprobar su funcionamiento.



Diseño y desarrollo de un dispositivo háptico orientado a la percepción espacial multimodal asistida para casos de baja visión o cieguera

Tutor: Santiago I. Real Valdés

Correo electrónico: sreal@b105.upm.es

Despacho: B-105

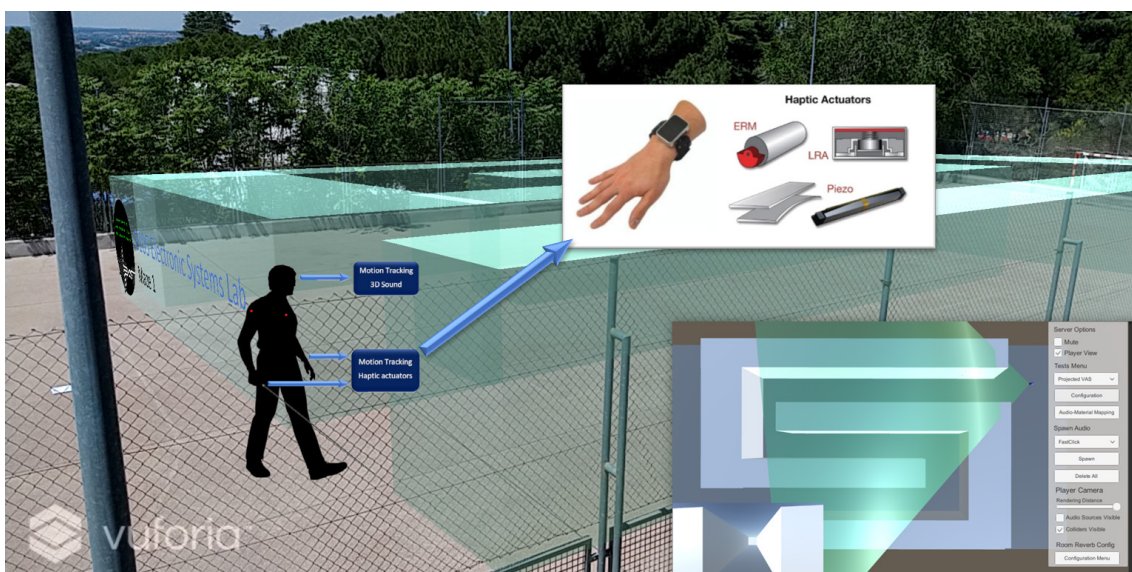
Competencias relacionadas: sistemas empotrados, sistemas de tiempo real, desarrollo hardware, desarrollo software, comunicaciones inalámbricas, realidad mixta

Descripción:

Año tras año, los avances tecnológicos abren nuevas puertas en la asistencia a una persona con discapacidad. Particularmente, una deficiencia sensorial puede ser parcial o completamente compensada mediante el uso de transductores e interfaces máquina-hombre, sean o no intrusivas.

En este ámbito, en el B105 se busca desarrollar un sistema que induzca una percepción mejorada del espacio circundante a un usuario con discapacidad visual grave. Para ello, se generan una serie de estímulos acústicos y táctiles proporcionados a través de una interfaz inmersiva de realidad mixta.

El presente TFG tiene como objetivo el diseño y desarrollo de un dispositivo para experimentar con una amplia gama de estímulos hápticos. En el diseño hardware/software se deberán valorar aspectos tales como qué tipos de actuadores se utilizarán, cómo abstraer el control de los estímulos a una API accesible desde otro dispositivo, o cómo garantizar los retardos máximos (clave para la sincronización de estímulos, sean táctiles o de otros canales sensitivos).



Desarrollo de un sistema Inteligencia Artificial basado en Edge Computing de bajos recursos

Tutor: Alvaro Araujo Pinto

Correo electrónico: araujo@b105.upm.es

Despacho: B-104.B

Tecnologías relacionadas: *diseño basado en plataformas, inteligencia artificial, programación de sistemas empotrados*

Descripción:

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)

El objetivo de este trabajo es la elección de una plataforma hardware versátil, pero con bajos recursos que servirá como entorno de desarrollo. Una vez seleccionada se implementarán algoritmos de Inteligencia Artificial, midiendo los tiempos de respuesta y los recursos consumidos.

Por último, se planteará un escenario de comunicaciones IoT, en el que se establecerán las ventajas e inconvenientes de utilizar este tipo de computación.



Diseño y evaluación de algoritmos “Closed-Loop” para dispositivos de “Deep Brain Stimulation”.

Tutor: Roberto Rodríguez Zurrunero

Correo Electrónico: r.rodriguez@b105.upm.es

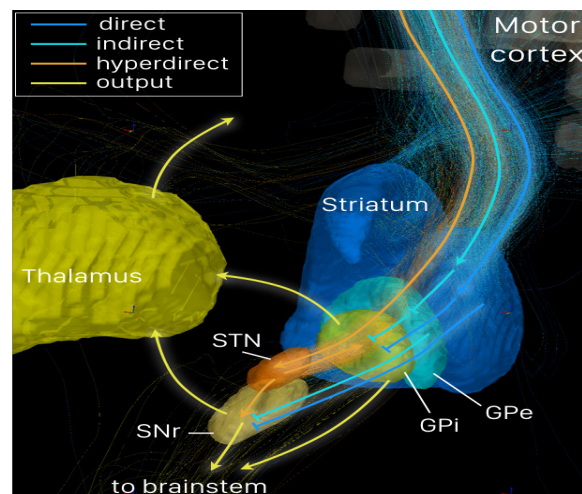
Despacho: B-105

Tecnologías relacionadas: Programación en C, Microcontroladores ARM, Deep Brain Stimulation, Neuroestimulación, Sistemas de Control

Descripción:

Las técnicas “Deep Brain Stimulation” (DBS) han sido ampliamente estudiadas y aplicadas en las últimas décadas como tratamiento para paliar los síntomas de ciertas enfermedades neuronales como el Parkinson o la epilepsia. Dichas técnicas consisten en la inyección de pequeñas corrientes eléctricas en determinadas zonas del cerebro mediante dispositivos electrónicos implantables. Estos dispositivos tienen que ser por tanto muy fiables y eficientes para evitar nuevas cirugías a los pacientes. Para ello, en los últimos años se están estudiando los sistemas en lazo cerrado (“closed-loop”) de modo que no solo se estimula el cerebro siempre de la misma manera, sino que dicha estimulación se adapta a lecturas de distintos biomarcadores o sensores.

En este trabajo, se propone el diseño y evaluación de nuevos algoritmos de control que puedan utilizarse en dispositivos de “Closed-Loop Deep Brain Stimulation” para mejorar su eficiencia, fiabilidad o funcionalidad. Para ello, se implementarán los algoritmos diseñados en un microcontrolador de bajo consumo ARM Cortex-M4, que, a su vez, se comunica con un simulador en tiempo real, diseñado en el B105 Electronic Systems Lab, de parte del cerebro de un paciente con enfermedad de Parkinson.



El trabajo y la extensión del mismo se adecuará a TFG o TFM

Diseño y evaluación de sistemas electrónicos para la eliminación de artefactos en adquisición de señales biológicas

Tutor: Roberto Rodríguez Zurrunero

Correo Electrónico: r.rodriguez@b105.upm.es

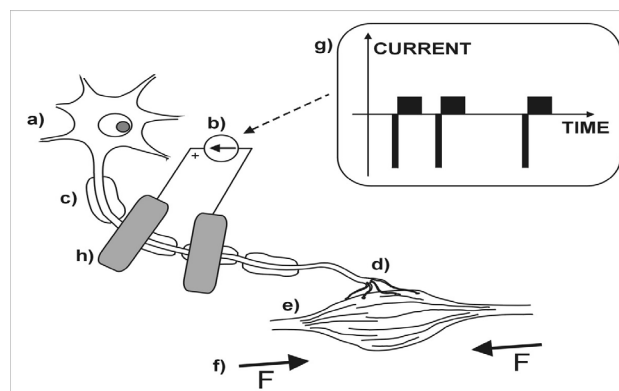
Despacho: B-105

Tecnologías relacionadas: Filtrado, Amplificadores, Neuroestimulación, Sistemas de Control, Programación en C

Descripción:

Actualmente existen múltiples sistemas electrónicos que son ampliamente utilizados para la adquisición de señales biológicas o biomarcadores, tales como los sistemas de electroencefalografía (EEG), electrocardiografía (ECG) o electromiografía (EMG). Tradicionalmente, estos han sido sistemas muy sofisticados aplicados principalmente en entornos hospitalarios. Sin embargo, el desarrollo de nuevas técnicas y tratamientos (como por ejemplo la estimulación eléctrica funcional, FES) ha dado lugar al desarrollo de dispositivos “woreables” o implantables de bajos recursos y que proporcionan cierta libertad de movimientos a los pacientes. De este modo, surgen en los sistemas de adquisición de señales biológicas distintos artefactos que pueden camuflar o distorsionar la información que se quiere obtener. Algunos ejemplos de estos artefactos o señales indeseadas serían las señales de 50 Hz de la red eléctrica, los ocasionados por pequeños movimientos de los electrodos, los ocasionados por los pasos de los pacientes si están caminando, o aquellos ocasionados por los propios sistemas de estimulación eléctrica.

Por tanto, en este trabajo se propone el diseño y evaluación de sistemas electrónicos que permitan la eliminación de alguno de los artefactos que pueden aparecer en los nuevos sistemas de adquisición de señales biológicas. Además, se evaluará el diseño en función de la eficiencia (en términos de tamaño y energía) del mismo.



El trabajo y la extensión del mismo se adecuará a TFG o TFM

Estudio y evaluación de soluciones de machine learning para sistemas basados en microcontrolador

Tutor: Ramiro Utrilla Gutiérrez

Correo Electrónico: rutrilla@b105.upm.es

Despacho: B-104.A

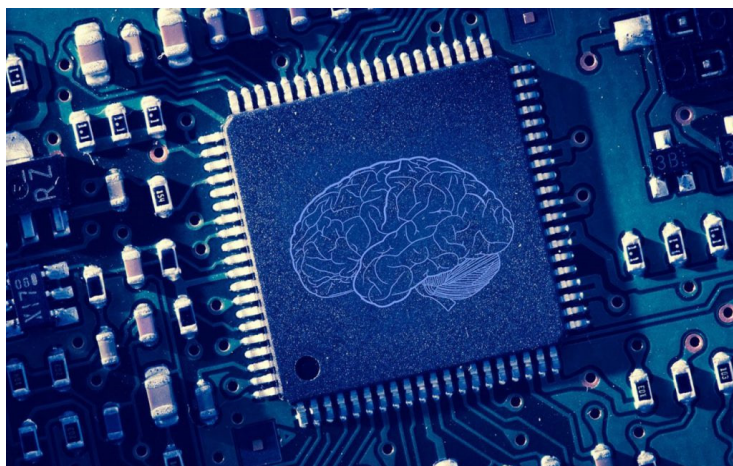
Tecnologías relacionadas: *Electrónica, sistemas empotrados, programación en C*

Descripción:

El uso y aplicación de técnicas de machine learning se encuentra en la actualidad en plena expansión. Estos métodos están logrando resultados punteros para una gran cantidad de problemas y sectores diversos. Una de las claves para que se haya producido este fenómeno ha sido la existencia de múltiples librerías y herramientas que han simplificado enormemente la barrera de acceso a esta tecnología: Tensorflow, Keras, Theano, PyTorch... Sin embargo, la mayoría de ellas se han basado en la utilización de sistemas de muy altos recursos.

Por otra parte, cada vez es mayor la demanda de herramientas para poder trasladar muchas de las soluciones existentes de machine learning a sistemas empotrados de menos recursos: nodos del Internet de las Cosas (IoT), drones, smartphones... En esta línea se está trabajando en técnicas de cuantificación de modelos, herramientas de síntesis de estos modelos a hardware y el desarrollo de librerías compatibles con microcontroladores de bajos recursos. Sin embargo, el flujo de trabajo a este nivel todavía no se encuentra definido de una manera muy clara, la compatibilidad con soluciones previas es escasa y el número de implementaciones reales no es muy elevada.

Por ello, en este trabajo se estudiará inicialmente en profundidad el estado de este sector con el objetivo de comprender las diferentes aproximaciones actuales así como el estado de madurez de cada una de ellas. La segunda fase del trabajo consistirá en escoger una solución existente basada en machine learning e implementarla en un sistema



empotrado de bajos recursos. Finalmente, deberá validarse su correcto funcionamiento y evaluarse en comparación con la original

El trabajo y la extensión del mismo se adecuará a TFG o TFM

Desarrollo de un pedal digital multi-efectos para guitarra (u otro instrumento)

Tutor: Ramiro Utrilla Gutiérrez

Correo Electrónico: rutrilla@b105.upm.es

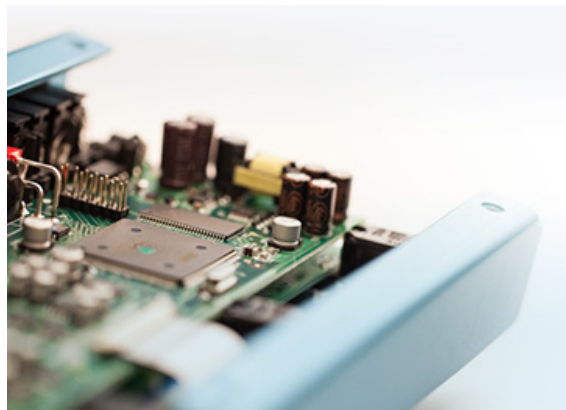
Despacho: B-104.A

Tecnologías relacionadas: *Electrónica, sistemas empotrados, programación en C*

Descripción:

La utilización de efectos de sonido como reverberación, delay o distorsión está presente prácticamente en la totalidad de la música actual. Estos efectos, que originalmente se lograban mediante el uso de circuitos analógicos, actualmente son ampliamente emulados mediante procesamiento digital de señal. Este desplazamiento hacia el dominio digital ha permitido abaratar costes, desarrollar nuevos efectos y ofrecer a los músicos una gran flexibilidad y oferta de posibilidades.

En este trabajo se propone diseñar e implementar un pedal digital multi-efectos para guitarra u otro instrumento amplificado. Este sistema deberá permitir la carga de múltiples efectos digitales y su utilización en cadena. Además, se deberá garantizar una baja latencia de procesamiento, de modo que el músico perciba una respuesta inmediata a sus acciones. También, se tendrá que garantizar una cierta calidad de sonido, sin ruidos eléctricos, ni chasquidos en la conmutación de los efectos. Por último, el sistema deberá incluir los controles necesarios para organizar la cadena de efectos y ajustarlos manualmente.



El trabajo y la extensión del mismo se adecuará a TFG o TFM