

Trabajos Fin de Máster

Máster Univ. Ing. de Telecomunicación

Máster Univ. Ing. de Sistemas Electrónicos

Máster Univ. Ing. Biomédica

Máster Univ. Ing. Materiales

Oferta de Temas

Curso Académico 2019-2020

Septiembre 2019



Departamento de
Ingeniería
Electrónica

Universidad Politécnica de Madrid

Trabajos Fin de Máster

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 procesamiento 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
Agentes conversacionales con personalidad	12
Sistemas Inteligentes para Textos Legales en Castellano	13
Sistema de Clasificación de Textos Online	14
Mejora de sistemas de alimentación inalámbricos para medios no dieléctricos	15
Diseño de sistemas de realimentación para control de fuentes de alimentación inalámbricas (WPS) para entornos submarinos	16
Diseño e implementación de un sensor de medida de salinidad basado en campo magnético resonante.	17
Modelado del comportamiento de aplicaciones en Android para detectar ataques o anomalías	18
Diseño e implementación de un sistema de sensado de las emisiones electromagnéticas de un procesador para obtener claves criptográficas.....	19
Evaluación de la eficacia de un sistema de detección de ataques de canal lateral	20
Auditoría de seguridad de una red de sensores basada en Bluetooth 5.0	21
Diseño e implementación de un elemento de conmutación de red usando FPGA	22
Sistema de Identificación de Idioma por Voz.....	23
Sincronización inalámbrica para dispositivos EMG.....	24
Prototipo de un sistema de proyección láser para entrenamiento.....	25
Diseño e implementación de un “Dongle” para comunicaciones mediante radio cognitiva.....	26
Diseño e implementación de un sistema electrónico para el funcionamiento de un brazo robótico inalámbrico.....	27
Desarrollo de un sistema de monitorización durante la conducción.....	28
Diseño y desarrollo de un dispositivo háptico orientado a la percepción espacial multimodal asistida para casos de baja visión o ceguera.....	29
Desarrollo de un sistema Inteligencia Artificial basado en Edge Computing de bajos recursos.....	30
Diseño y evaluación de algoritmos “Closed-Loop” para dispositivos de “Deep Brain Stimulation”	31
Diseño y evaluación de sistemas electrónicos para la eliminación de artefactos en adquisición de señales biológicas.....	32
Estudio y evaluación de soluciones de machine learning para sistemas basados en microcontrolador.....	33
Desarrollo de un pedal digital multi-efectos para guitarra (u otro instrumento).....	34

Supervisión de pacientes de Parkinson mediante sensores de movimiento

Tutor: Rubén San Segundo Hernández

Correo Electrónico: ruben.sansegundo@upm.es

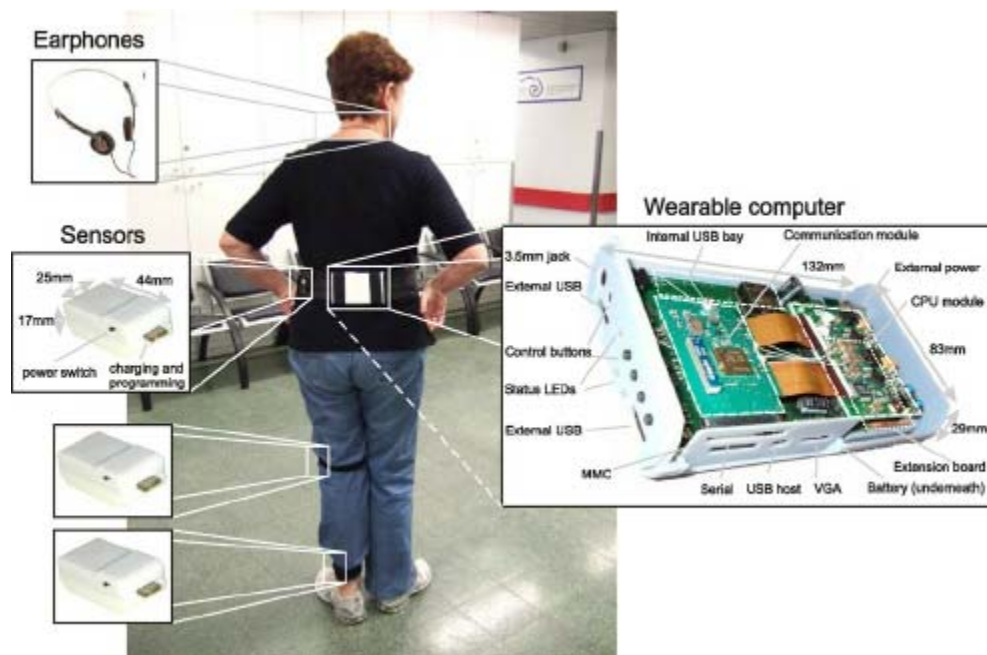
Despacho: B-109

Número de Trabajos Fin de Máster ofertados: 1

Descripción del Trabajo Fin de Máster:

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 procesamiento 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 procesamiento de señales obtenidas mediante sensores de movimiento

Tutor: Rubén San Segundo Hernández

Correo Electrónico: ruben.sansegundo@upm.es

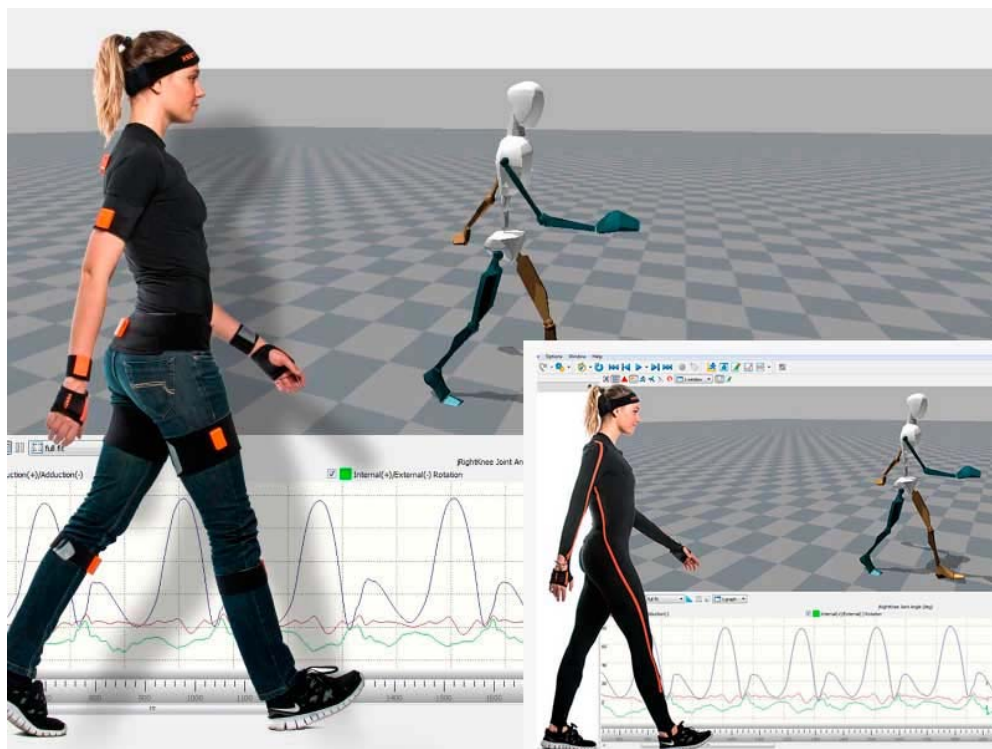
Despacho: B-109

Número de Trabajos Fin de Máster ofertados: 1

Descripción del Trabajo Fin de Máster:

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.



Hispa-CELEB

Nombre del Tutor/Ponente: Fernando Fernández Martínez

Correo Electrónico: fernando.fernandezm@upm.es

Despacho: B-109

Titulación:

Máster Ing. Telecomunicación (MUIT) ☒

Máster Ing. Sistemas Electrónicos (MISE) ☒

Máster Ing. Materiales (MIM) ☐

Máster Ing. Biomédica (MIB) ☒



Nº TFM ofertados en este tema: 2

Descripción del TFM: 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:

Máster Ing. Telecomunicación (MUIT) ☒

Máster Ing. Sistemas Electrónicos (MISE) ☒

Máster Ing. Materiales (MIM) ☐

Máster Ing. Biomédica (MIB) ☒



Nº TFM ofertados en este tema: 2

Descripción del TFM: 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:

Máster Ing. Telecomunicación (MUIT) ☒

Máster Ing. Sistemas Electrónicos (MISE) ☒

Máster Ing. Materiales (MIM) ☐

Máster Ing. Biomédica (MIB) ☒

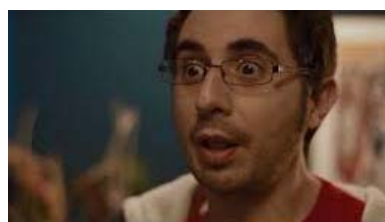
Nº TFM ofertados en este tema: 2

Descripción del TFM: 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 se usará 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:

Máster Ing. Telecomunicación (MUIT) ☒

Máster Ing. Sistemas Electrónicos (MISE) ☒

Máster Ing. Materiales (MIM) ☐

Máster Ing. Biomédica (MIB) ☒

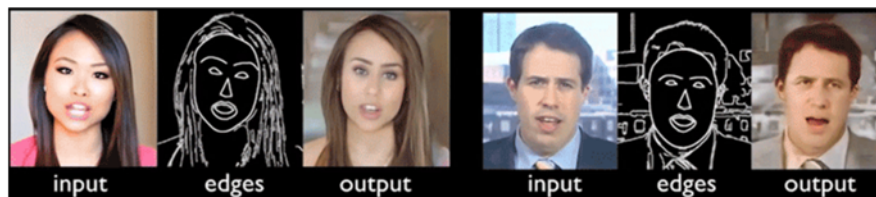


Nº TFM ofertados en este tema: 1

Descripción del TFM: 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)

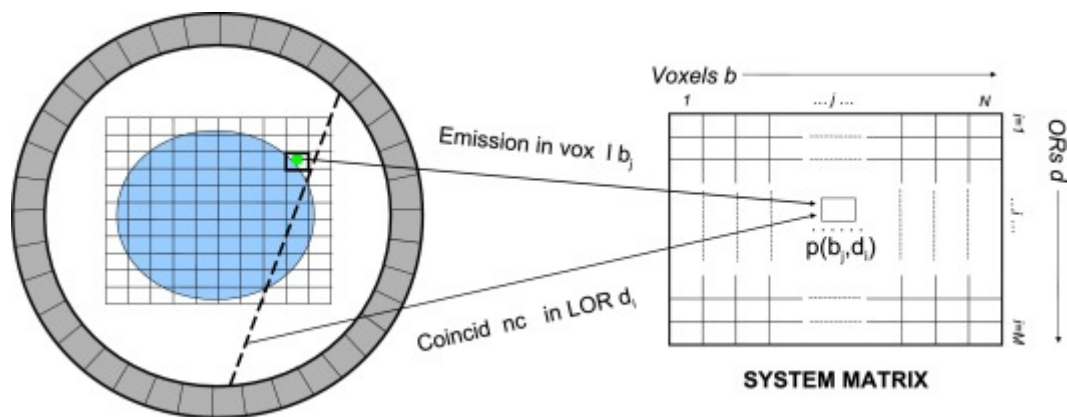
Tutor: Giorgos Kontaxakis

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 TFM: 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 TFM: 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 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.

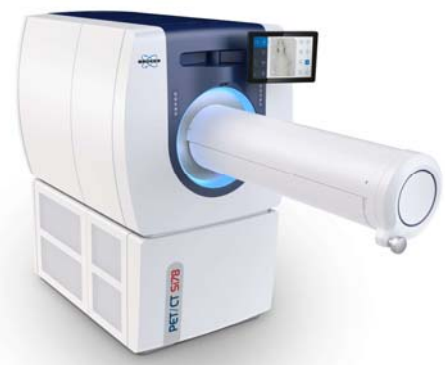
Descripción del TFM: La tomografía de emisión de positrones (PET) es una técnica de diagnóstico de medicina molecular cuya principal particularidad es que ofrece información funcional y bioquímica, con una precisión, tanto cuantitativa como espacial, mayor que otras técnicas de imagen médica. Su combinación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



Agentes conversacionales con personalidad

Tutor: Luis Fernando D'Haro

Correo Electrónico: lfdharo@die.upm.es

Despacho: B-108

Competencias Relacionadas: innovación tecnológica, diseño de sistemas inteligentes.

Descripción del TFM: El objetivo principal de este Trabajo fin de Máster es el desarrollo de sistemas conversacionales (chatbots) que permitan mantener diálogos no orientados a tarea manteniendo una personalidad predefinida.



Este objetivo principal se compone, a su vez, de dos sub-objetivos diferenciados:

- Desarrollo de un sistema conversacional híbrido: generativo (End-to-End) y determinístico (retrieval-based), mediante el uso de redes neuronales profundas (Deep Neural Networks, DNN) del tipo encoder-decoder (Seq2Seq) y sistemas de re-ranking para seleccionar frases alternativas. Para el entrenamiento y evaluación se utilizarán bases de datos de diálogo en inglés.
- Incorporación de un mecanismo de integración de la personalidad establecida. En especial se considerará el uso de proyecciones semánticas del contexto y de la personalidad del chatbot tanto en el encoder como en el decoder. La base de datos a utilizar es la empleada en la competición ConvAI2 organizada por Univ. MIPT, Facebook AI, UoM, CMU.

Condiciones del candidato: Conocimientos de programación (especialmente en Python), buen conocimiento de inglés, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto. Se considerará un plus importante la experiencia con frameworks tales como Tensorflow/Keras/Pytorch, y haber realizado cursos o experiencia en machine learning.

Sistemas Inteligentes para Textos Legales en 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 TFM: El objetivo de este Trabajo fin de Máster es el desarrollo de un sistema inteligente que permita generar automáticamente preguntas sobre textos legales (e.g. constitución, leyes orgánicas, decretos, etc.) dadas partes seleccionadas de dichas leyes o preguntas pre-existentes.



Este objetivo principal se fundamenta en dos sub-objetivos diferenciados:

- Recolección y pre-procesado de leyes en formato electrónico disponibles en diversos entes gubernamentales online, así como de preguntas sobre dichas leyes.
- Desarrollo de un sistema basado en redes neuronales profundas que permita, dado un párrafo concreto, generar una pregunta relevante o bien generar preguntas alternativas partiendo de una pregunta predefinida.

Condiciones de los candidatos: Conocimientos de programación (especialmente Python), iniciativa e interés genuino por el tema propuesto. Se considerará un plus importante el conocer frameworks tales como Tensorflow/Keras/Pytorch, y el haber realizado cursos relacionados con machine learning y/o deep learning.

Sistema de Clasificación de Textos Online

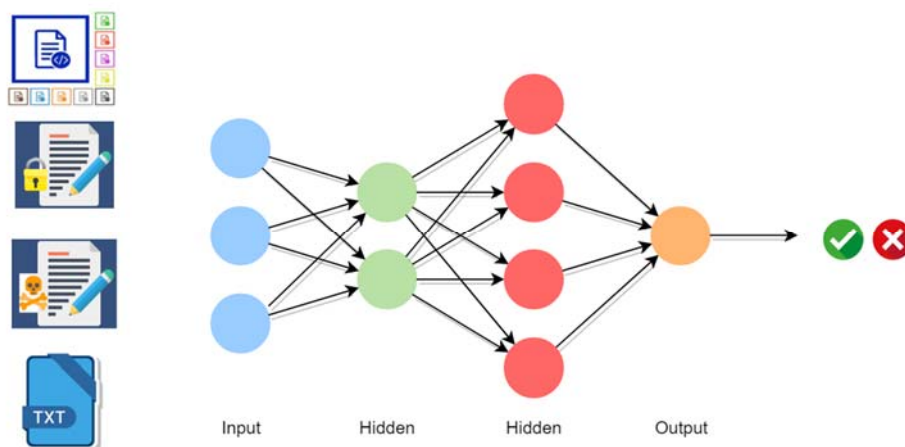
Tutor: Luis Fernando D'Haro

Correo Electrónico: lfdharo@die.upm.es

Despacho: B-108

Competencias Relacionadas: innovación tecnológica, diseño de sistemas inteligentes.

Descripción del TFM: El objetivo de este Trabajo fin de Máster es el desarrollo de un sistema inteligente basado en redes neuronales profundas que permita clasificar textos online en diversas categorías con el fin de evitar acciones fraudulentas (ciber-seguridad).



Para este proyecto, el alumno utilizará una base de datos textual manualmente clasificada y otra base de datos más grande que no tiene etiquetas; el objetivo será desarrollar un sistema que permita clasificar con la mayor precisión posible cualquier tipo de texto introducido por el usuario. Entre las tareas a desarrollar están el pre-procesamiento de las bases de datos, el etiquetado y captura de datos adicionales, la generación y entrenamiento del modelo de clasificación, y la evaluación objetiva del sistema desarrollado. Este proyecto se hará en colaboración con la Universidad de León existiendo la posibilidad de tener reuniones con investigadores de allí.

Condiciones de los candidatos: Conocimientos de programación (especialmente Python), iniciativa e interés genuino por el tema propuesto. Se considerará un plus importante el conocer frameworks tales como Tensorflow/Keras/Pytorch, y el haber realizado cursos relacionados con machine learning y/o Deep learning.

Mejora de sistemas de alimentación inalámbricos para medios no dieléctricos

Nombre del Tutor: Jesús Sanz Maudes

Correo Electrónico: jsanzmau@etsit.upm.es

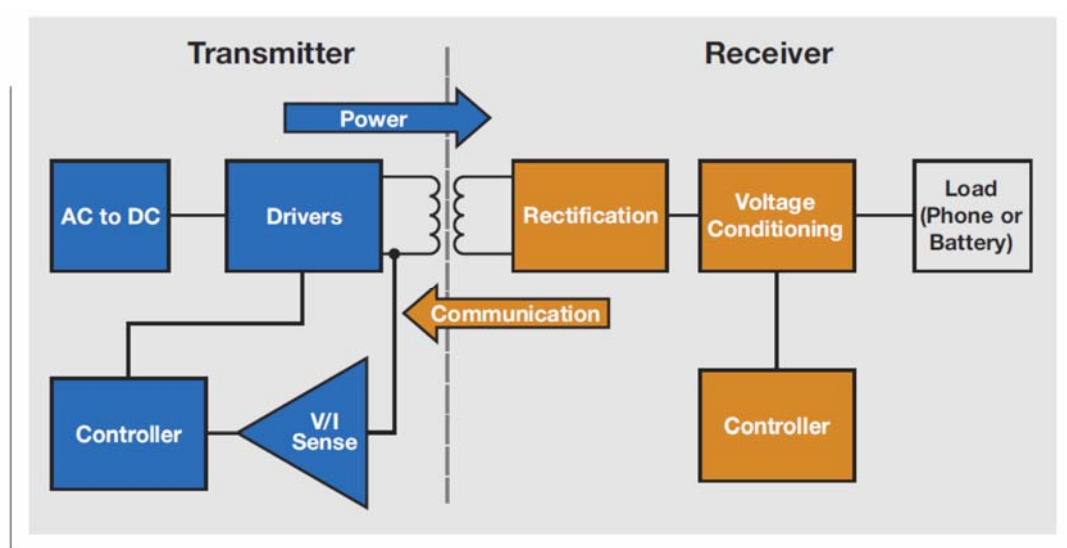
Despacho: B310

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación (MUIT), Máster Ing. Sistemas Electrónicos (MISE)

Descripción del TFM: El objetivo de este proyecto es la implementación de un prototipo funcional y controlable de un sistema de carga inalámbrica de baterías mediante campos magnéticos alternos (Wireless Power) a medios no aislantes para su aplicación en entornos hostiles o conductores.

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

- Diseño global de un sistema que permita la iniciación y el control de la carga de la batería entre las dos partes separadas.



- Sistema mecánico y eléctrico que permita los correctos posicionamiento y aproximación de los elementos separados
- Viabilidad de la adaptación del protocolo de comunicación a las directrices conocidas del Wireless Power Consortium para cargas grandes.
- Fuente conmutada de transformador partido controlada mediante el protocolo anterior.

Existe un trabajo previo con resultados positivos que habría que se podría tomar como base y facilitaría el trabajo en gran medida.

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

Diseño de sistemas de realimentación para control de fuentes de alimentación inalámbricas (WPS) para entornos submarinos

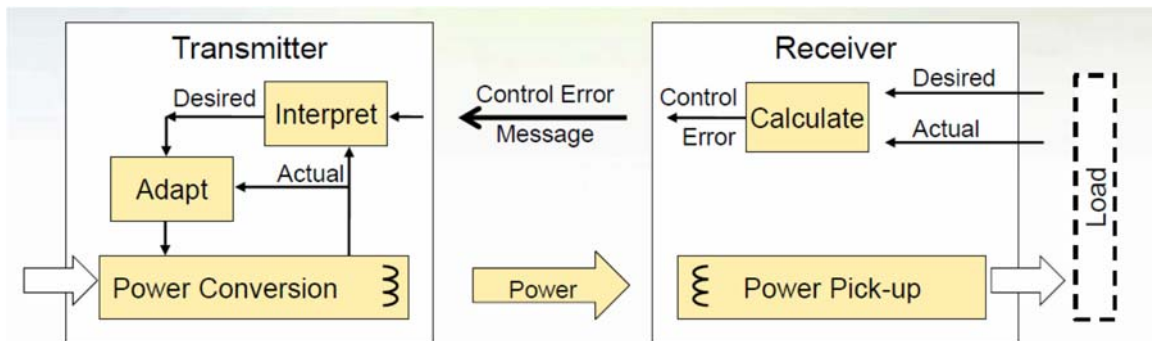
Nombre del Tutor/Ponente: Jesús Sanz Maudes

Correo Electrónico: jsanzmau@etsit.upm.es

Despacho: B-310

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación (MUIT), Máster Ing. Sistemas Electrónicos (MISE)

Descripción del TFM: 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 realizar del modo que lo hacen los cargadores inalámbricos que siguen la normativa de QiAlliance (teléfonos móviles con carga inalámbrica) o bien mediante una señal óptica que permitiría, además, posicionar ambos elementos de la forma más correcta para una transmisión



eficaz de energía.

Se propone el diseño y realización de sendos circuitos basados en un principio cada cual y su integración en la circuitería de una WPS resonante de núcleo partido.

Se dispone de prototipos de referencia de emisores y receptores de energía WPS que siguen la normativa Qi para ver su aplicabilidad.

Condiciones de los candidatos: Conocimiento de fuentes conmutadas y de la teoría de realimentación y control, dominio de inglés técnico, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto.

Diseño e implementación de un sensor de medida de salinidad basado en campo magnético resonante.

Nombre del Tutor/Ponente: Jesús Sanz Maudes

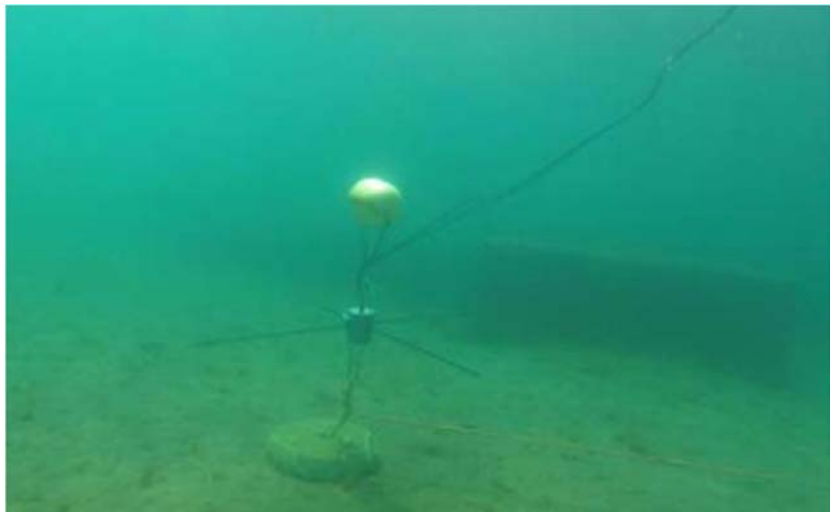
Correo Electrónico: jsanzmau@etsit.upm.es

Despacho: B-310

Titulación: Máster Ing. Telecomunicación (MUIT), Máster Ing. Sistemas Electrónicos (MISE)

Descripción del TFM:

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 (WPS) 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 y temperatura del medio

Se propone el diseño y la realización de un circuito para la generación de señales de prueba, medida y caracterización de la temperatura y la conductividad eléctrica del medio de forma automática y su integración en la circuitería de la WPS y el diseño mecánico del correspondiente recinto

Condiciones de los candidatos: Conocimiento de fuentes conmutadas, microcontroladores y dominio de inglés técnico, iniciativa e interés genuino por el tema propuesto. Curiosidad (o mejor conocimientos) de impresión 3D.

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

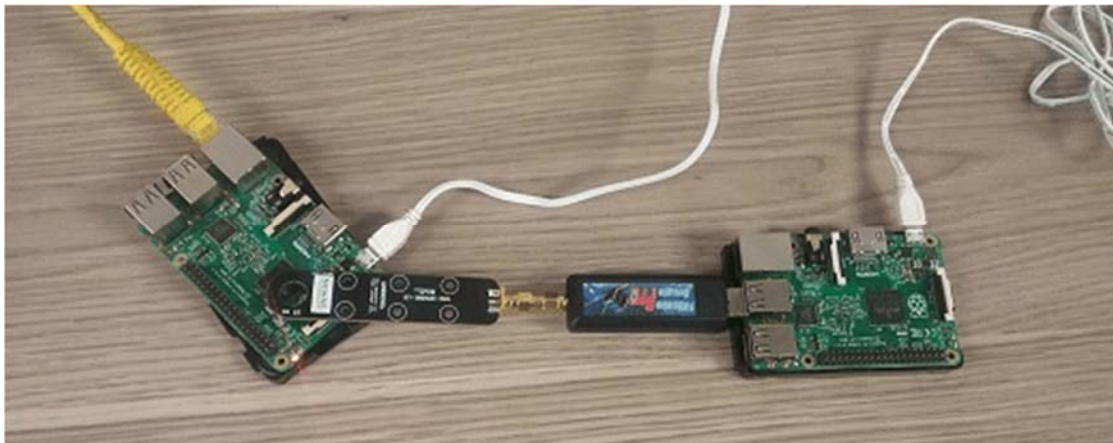
Tutor: Pedro Malagón

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

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

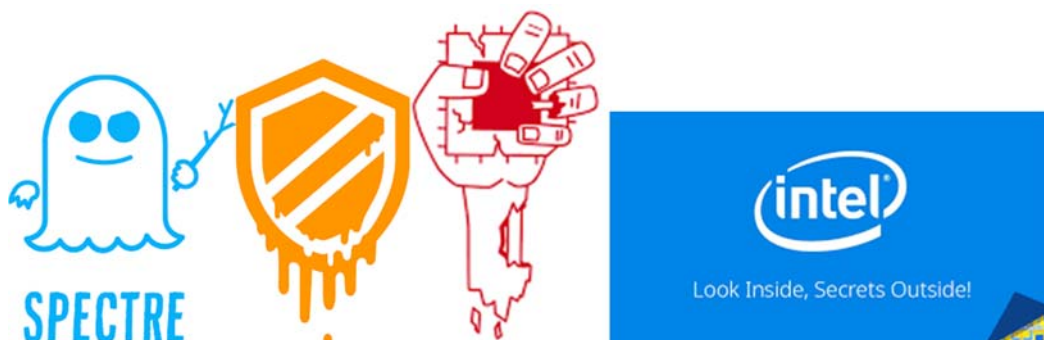
Descripción: Las mejoras en la arquitectura del procesador para mejorar el rendimiento han provocado la aparición de métodos de ataque que permiten obtener claves de algoritmos criptográficos como AES o RSA. Estos ataques usan puntos críticos de estas nuevas arquitecturas para provocar comportamientos 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.



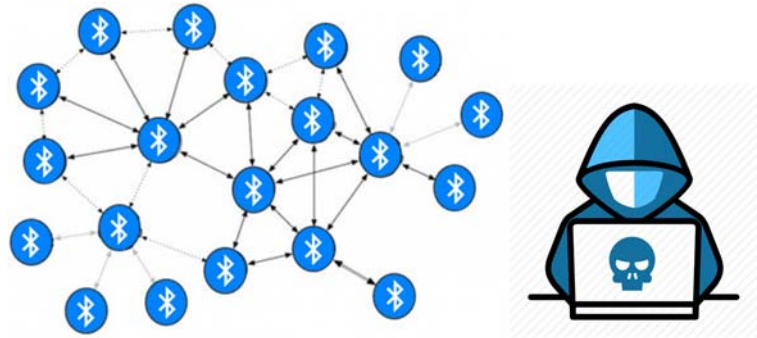
Auditoría de seguridad de una red de sensores basada en Bluetooth 5.0

Tutor: Samira Briongos (B-038)

Ponente: Pedro Malagón (B-113)

Correo Electrónico: samirabriongos@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

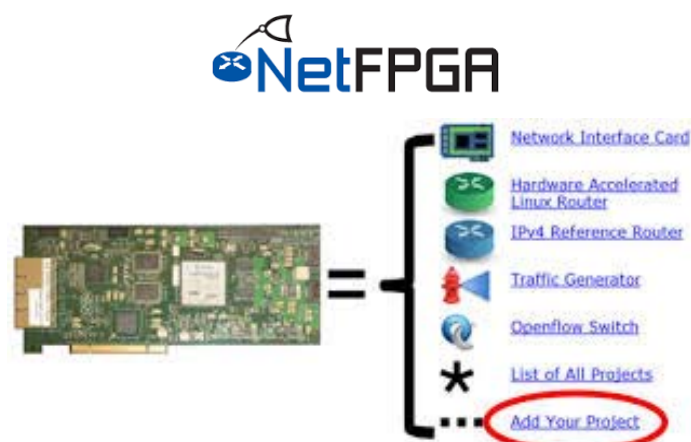
Descripción: La tecnología 5G promete una mejora sustancial en el retardo introducido por la red, la cantidad de dispositivos conectados por antena y la velocidad. Además, se desarrolla con tecnología de virtualización que permite a distintos operadores proveer servicios sobre una misma infraestructura 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 Master: 1

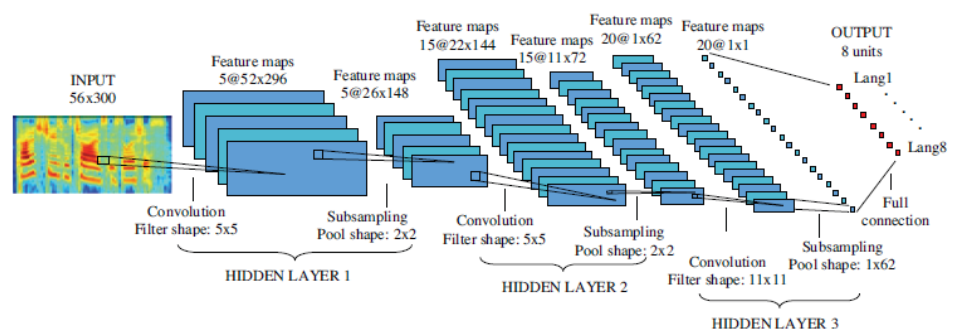
Descripción:

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 Master (TFM) es mejorar uno de los sistemas de identificación multilingüe más avanzados que hay actualmente a nivel mundial. Para ello el estudiante aprenderá los conceptos más importantes de este tipo de tecnologías de voz en la que también trabajan empresas como Google o Microsoft, o universidades como MIT y Berkeley. Así mismo, profundizará en el conocimiento de herramientas como redes neuronales profundas (DNNs), gestión de grandes cantidades de datos, 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 DNNs 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.
- Utilización de nuevos atributos que caractericen el habla aprovechando la potencia de las redes neuronales profundas y su aplicación en GPUs.
- Introducción de un nuevo módulo que aproveche de forma eficiente la información fonotáctica generada por un reconocedor de habla basado en los sonidos de los idiomas. Optimización del mismo para su funcionamiento en tiempos razonables.



Sincronización inalámbrica para dispositivos EMG

Tutor: Francisco Tirado Andrés

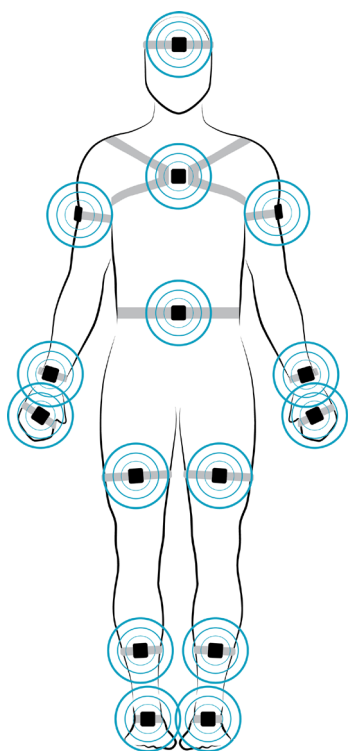
Correo Electrónico: frta@b105.upm.es

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

Prototipo de un sistema de proyección láser para entrenamiento

Tutor: Octavio Nieto-Taladriz García

Correo Electrónico: *nieto@b105.upm.es*

Despacho: C-228

Tecnologías relacionadas: Integración de sistemas y equipos, equipos de proyección láser, reconocimiento de imagen, programación.

Descripción:

Para el entrenamiento de tiro se utilizan blancos, principalmente de papel. Sin embargo, en grandes espacios y por problemas de acceso debido a la presencia de munición activa, las soluciones son caras y complejas.

Una aproximación para solventar el problema de acceso, reducción de coste de material fungible y minimización del efecto medioambiental es la proyección de blancos sobre el terreno y la evaluación automática de los impactos, permitiendo asimismo el entrenamiento con blancos en movimiento.



El objetivo de este Trabajo Fin de Titulación es el estudio de viabilidad y desarrollo de un prototipo de sistema de proyección de imágenes mediante un láser y evaluación de los impactos mediante el uso de reconocimiento de imágenes.

El proyecto tiene un enfoque de integración de sistemas, pruebas y evaluación en situaciones reales con una fuerte componente de relación con el usuario final.

El trabajo y la extensión de este se adecuará a un TFM



Diseño e implementación de un “Dongle” para comunicaciones mediante radio cognitiva

Tutor: Octavio Nieto-Taladriz García

Correo Electrónico: nieto@b105.upm.es

Despacho: C-228

Tecnologías relacionadas: Wireless Sensor Networks, diseño de PCB, programación de microcontroladores en C.

Descripción:



La radio cognitiva permite la comunicación inalámbrica vía radio con una elevada robustez frente a entornos radioeléctricamente muy saturados.

En el presente proyecto se pretende diseñar e implementar un “Dongle” con interfaz de radio cognitiva para poder utilizarlo en dispositivos con puertos USB, siendo una aplicación inmediata su uso en ordenadores personales.

El equipo supone el diseño de una placa de circuito impreso (PCB) que incorpora el adaptador USB y el modem de radio cognitiva, además de la parte de alimentación de este.



El microcontrolador que se incorpore a la placa será el encargado del funcionamiento de esta y su programación se realizará en el lenguaje C.

Por otra parte, se desarrollará un driver para poder utilizar el equipo en ordenadores basados en Linux.

El trabajo y la extensión de este se adecuará a un 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

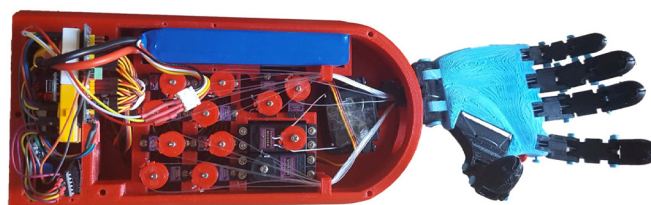
Descripción:

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 ceguera

Tutor: Santiago I. Real Valdés

Correo electrónico: sreal@b105.upm.es

Despacho: B-105

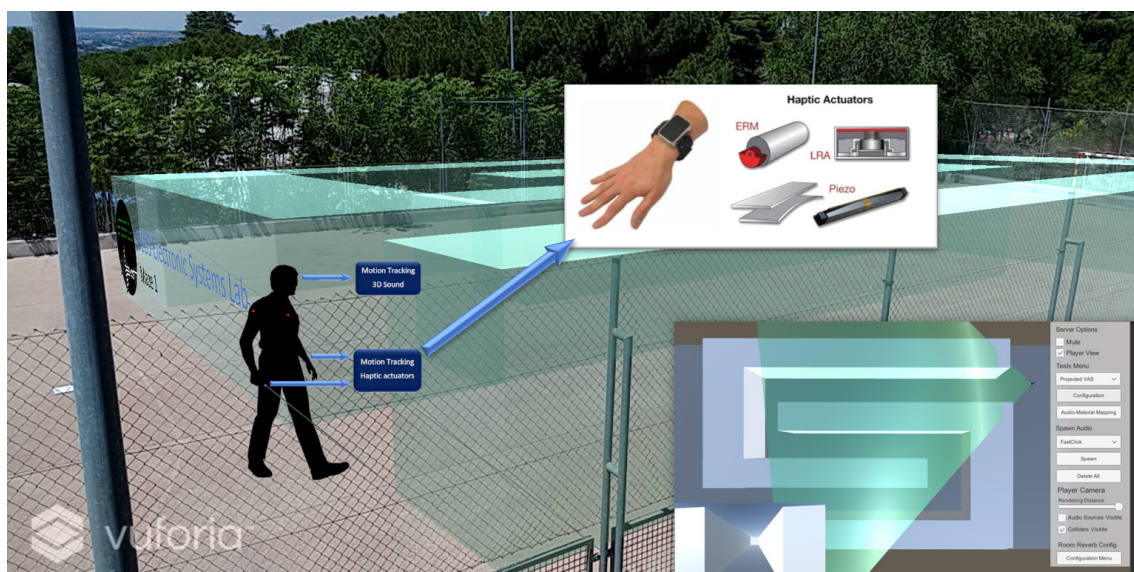
Competencias relacionadas: sistemas empotrados, sistemas de tiempo real, desarrollo hardware, desarrollo software, comunicaciones inalámbricas, realidad mixta

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 capaz 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.rodriguezz@b105.upm.es

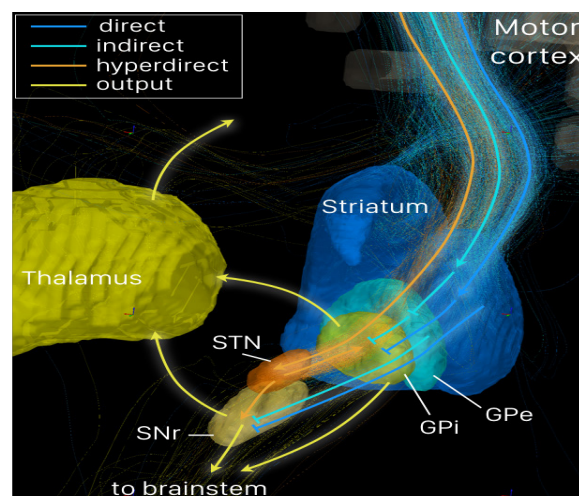
Despacho: B-105

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.rodriguezz@b105.upm.es

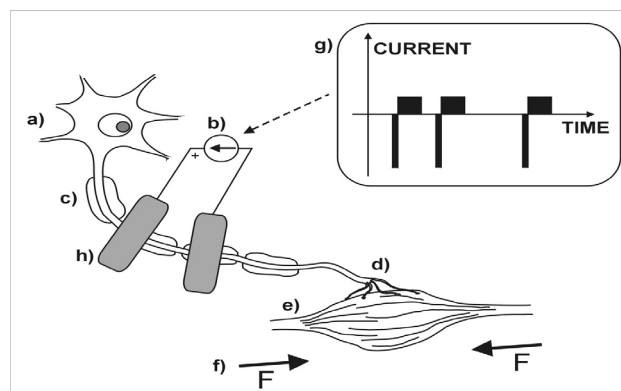
Despacho: B-105

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 “wereables” 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

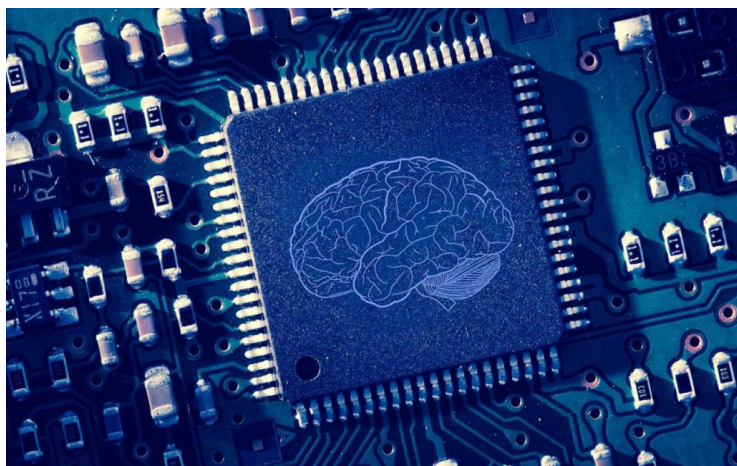
Tecnologías relacionadas: *Electrónica, sistemas empotrados, programación en C*

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

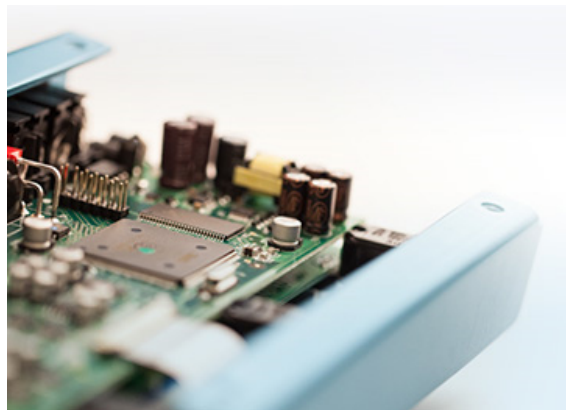
Despacho: B-104.A

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 circuitos analógicos, actualmente son ampliamente emulados mediante procesado 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 procesado, 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