

Trabajos Fin de Grado

Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de
Telecomunicación

Grado en Ingeniería Biomédica

Grado en Ingeniería de Materiales

Grado en Ingeniería y Sistemas de Datos

Oferta de Temas

Curso Académico 2026-2027

Septiembre 2026



Departamento de
**Ingeniería
Electrónica**

Universidad Politécnica de Madrid

Trabajos Fin de Grado

www.die.upm.es



Títulos de los temas ofertados - Índice

• Interfaces cerebro-ordenador.....	3
• Clasificación de señales de Electroencefalograma	4
• Modelado de comportamiento humano mediante el procesado de señales obtenidas mediante sensores de movimiento	5
• <i>Armonización</i> de resonancia magnética cerebral mediante técnicas de adaptación de dominio cuasi-supervisadas	6
• Desarrollo de un sistema de electrodeposición de Au para GaN-HEMTs de alta frecuencia	7
• Caracterización de la conductividad térmica de sustratos macizos y películas delgadas por el método 3 omega	8
• Bachelor's Thesis. Characterization of the thermal conductivity of bulk substrates and thin films using the 3 ω method.....	9
• Simulación y modelado FEM de resonadores BAW y SAW	10
• Bachelor's Thesis. FEM simulation and modeling BAW and SAW resonators.....	12
• Modelado de Estrategias de Persuasión en Anuncios	13
• Predicción del Recuerdo del Contenido Multimedia Usando Señales Cerebrales.....	14
• Análisis Computacional de las Características Estructurales Persuasivas en Juegos de Azar Digitales	15

Interfaces cerebro-ordenador

Tutor: Rubén San Segundo Hernández

Correo Electrónico: ruben.sansegundo@upm.es **Despacho:** B-109

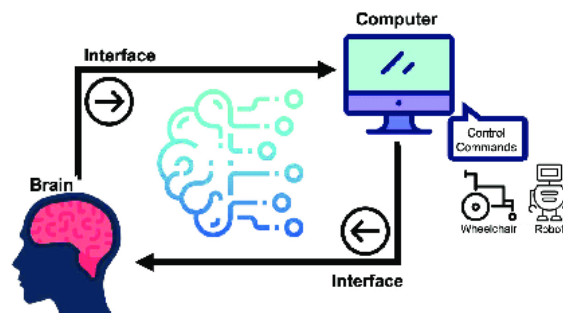
Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Competencias Relacionadas: Programación en Python, Aprendizaje Automático e Inteligencia Artificial.

Todos los grados de la ETSIT

Descripción del Trabajo Fin de Grado

En este trabajo se propone el estudio de técnicas de Deep Learning para el procesamiento de señales EEG que permitan reconocer lo que una persona está pronunciando/diciendo, sin sonido.



Condiciones de los candidatos: Interés en aspectos de sensado humano e interacción persona-máquina. Interés en señales EEG. Vocación por el desarrollo de tecnologías para ayudar a las personas.

Clasificación de señales de Electroencefalograma

Tutor: Rubén San Segundo Hernández

Correo Electrónico: ruben.sansegundo@upm.es **Despacho:** B-109

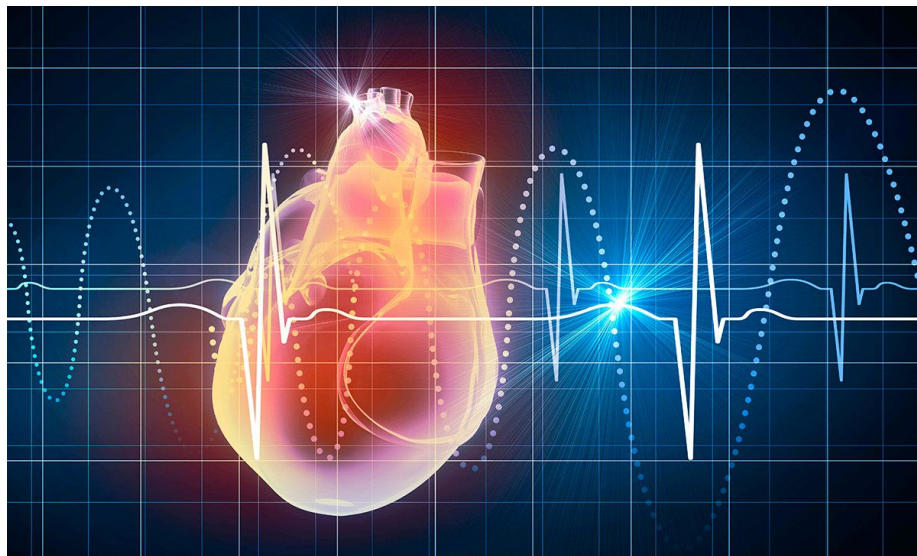
Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Competencias Relacionadas: Programación en Python, Aprendizaje Automático e Inteligencia Artificial.

Todos los grados de la ETSIT

Descripción del Trabajo Fin de Grado

En este trabajo se propone el estudio de técnicas de Deep Learning para el procesado de señales ECG que permitan identificar posibles problemas en el corazón.



Condiciones de los candidatos: Interés en aspectos de sensado humano e interacción persona-máquina. Interés en ECG. Vocación por el desarrollo de tecnologías para ayudar a las personas.

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

Tutor: Rubén San Segundo Hernández

Correo Electrónico: ruben.sansegundo@upm.es **Despacho:** B-109

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Competencias Relacionadas: Programación en Python, Aprendizaje Automático e Inteligencia Artificial.

Todos los grados de la ETSIT

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 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.



Condiciones de los candidatos: Interés en aspectos de sensado humano e interacción persona-máquina. Vocación por el desarrollo de tecnologías para ayudar a las personas.

Armonización de resonancia magnética cerebral mediante técnicas de adaptación de dominio cuasi-supervisadas

Tutor: Lucilio Cordero Grande

Correo Electrónico: lucilio.cordero@upm.es

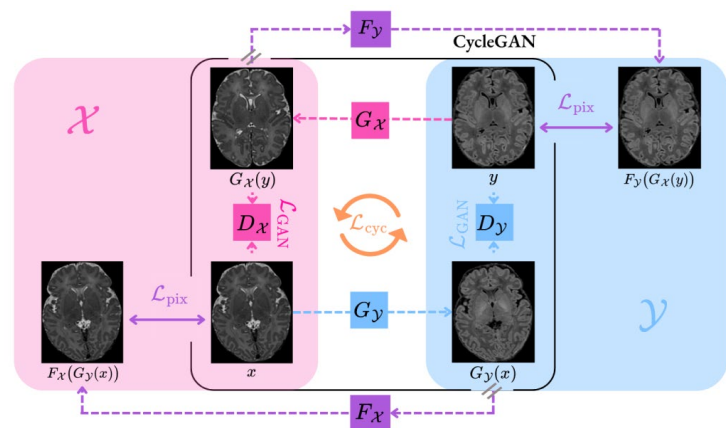
Despacho: C-230

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Competencias Relacionadas: procesamiento de imagen, técnicas de muestreo, programación. (Titulaciones: GIB/GITST)

Descripción del TFG: La resonancia magnética (RM) es una modalidad de imagen médica que utiliza radiación no-ionizante para múltiples aplicaciones clínicas. Su excelente contraste para tejidos blandos y su versatilidad la convierten en la modalidad de referencia en múltiples estudios cerebrales. En RM tanto el contraste como otras propiedades de las imágenes pueden diferir según los protocolos o equipos empleados en distintos hospitales. Además, las imágenes adquiridas en entornos clínicos pueden presentar menor resolución o más artefactos que las imágenes para investigación. Las técnicas de adaptación de dominio basadas en aprendizaje profundo han mostrado su potencial para resolver

algunos de estos problemas permitiendo el mapeo de información entre cohortes. No obstante, estas técnicas son propensas a las alucinaciones, por lo que resulta necesario validar la fidelidad radiológica de sus resultados.



Modelo de adaptación de dominio desarrollado que fusiona los enfoques no supervisado y supervisado.

En este trabajo se propondrá una solución para extender los desarrollos previos de grupo de investigación al respecto de la fusión de la adaptación de dominio no supervisada y supervisada (ver figura). La extensión se centrará en el estudio y evaluación de técnicas de emparejamiento de parches cuasi-supervisadas como alternativa para realizar dicha fusión. La evaluación se llevará a cabo mediante métricas de calidad y fidelidad de imagen y mediante la cuantificación del impacto de la adaptación de dominio en la segmentación de tejidos o regiones cerebrales. Para ello se hará uso de bases de datos públicas de RM así como imágenes clínicas en el ámbito del neurodesarrollo. Los desarrollos se integrarán sobre herramientas existentes y opcionalmente se evaluará su utilidad diagnóstica o pronóstica en la detección de atipicidades en el neurodesarrollo.

Condiciones de los candidatos: Imprescindible: soltura en manejo de lenguaje Python. Se podrán valorar conocimientos o experiencia en: procesamiento de imágenes, aprendizaje profundo, marcos Pytorch o Tensorflow e imágenes biomédicas.

Desarrollo de un sistema de electrodeposición de Au para GaN-HEMTs de alta frecuencia

Tutor: Alberto Bosca Mojena

Correo Electrónico: alberto.bosca@upm.es

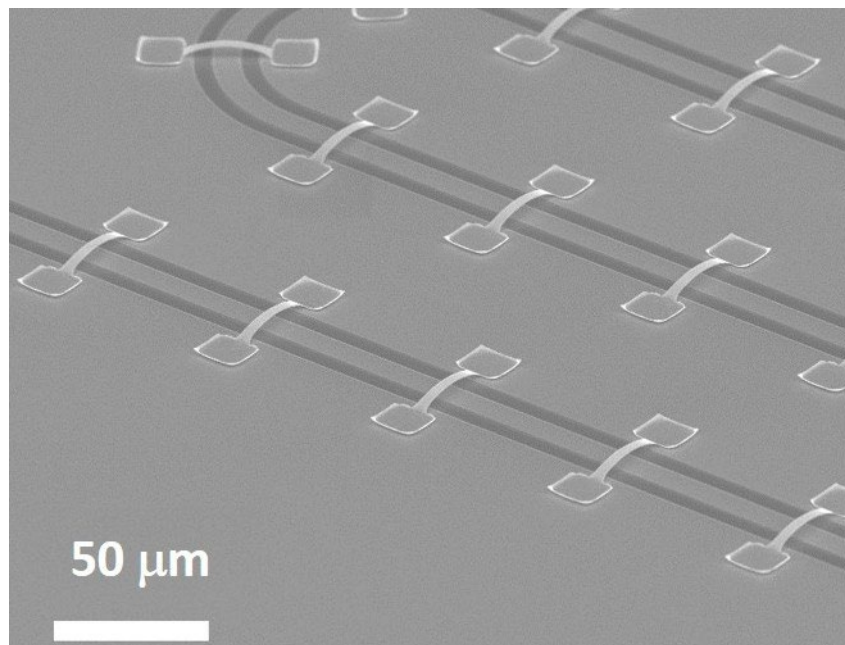
Despacho: B-308

Número de Trabajos Fin de Grado ofertados: 1

Posible beca de 6 meses por 500 €/mes (bruto)

Competencias Relacionadas: Electrodeposición, electroquímica, tecnología de semiconductores, trabajo en sala blanca.

Descripción del TFG: El uso de estructuras *air bridges* en los transistores tipo *HEMTs* basados en nitruro de galio (GaN) ofrece importantes ventajas en aplicaciones de radiofrecuencia (RF) y alta potencia. Estas estructuras elevadas, que reemplazan a las interconexiones metálicas planas sobre el sustrato, reducen significativamente las capacidades parásitas (especialmente la capacidad puerta-fuente), ya que el aire actúa como un medio con la constante dieléctrica más baja. Esto significa que se obtiene una mayor frecuencia de operación y una mayor eficiencia del dispositivo. Por otro lado, su uso puede permitir la unión en paralelo de múltiples dispositivos próximos, aumentando la potencia máxima por *die*. En este TFG se requiere la puesta a punto y optimización del sistema disponible de electrodeposición de oro en el Instituto de Sistemas Optoelectrónicos y Microtecnología (ISOM), ubicado en la ETSI de Telecomunicación.



Condiciones de los candidatos: Buen nivel de lengua inglesa, conocimientos de química e instrumentación, conocimiento de funcionamiento de sala blanca.

Caracterización de la conductividad térmica de sustratos macizos y películas delgadas por el método 3 omega

Tutor: Investigador del GMME-CEMDATIC-DIE

Correo electrónico: marta.clement@upm.es

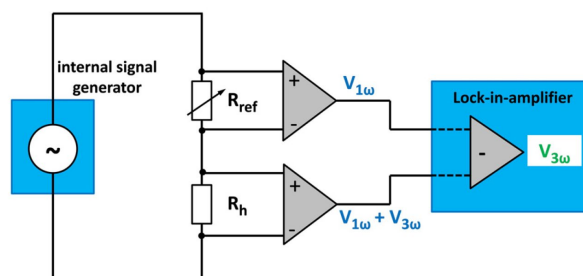
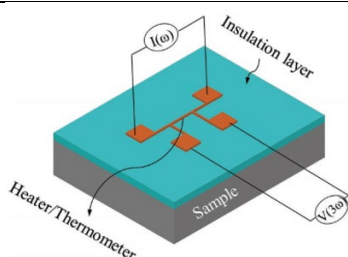
Despacho: B-309

Competencias Relacionadas: Instrumentación electrónica (fuentes, generadores, amplificador lock-in), circuitos electrónicos (potencia eléctrica y calentamiento Joule), fundamentos físicos sobre transferencia de calor, procesos de microfabricación (pulverización, fotolitografía, ataques).

Descripción del trabajo:

El trabajo consiste en caracterizar la conductividad térmica de diferentes tipos de materiales de conductividad térmica baja (cuarzo, zafiro) y alta (silicio, AlN) mediante la técnica 3 omega. Esta consiste en calentar localmente la muestra aplicando una señal de frecuencia ω a un calefactor (heater) definido sobre la muestra por fotolitografía, y medir la componente de 3ω que contiene la información sobre la conductividad de la muestra. Los distintos subobjetivos del proyecto son:

- Depósito de películas delgadas de AlN sobre sustratos de Si, cuarzo y zafiro
- Grabado del calefactor metálico (heater) mediante técnicas de fotolitografía sobre
- Caracterización eléctrica y térmica del calefactor e implementación de circuito experimental
- Medidas de la conductividad térmica en sustratos macizos y capas delgadas sobre sustratos. Comparación con valores teóricos y validación de la técnica.



Condiciones de los candidatos

- Conocimientos de instrumentación y teoría de circuitos, propiedades térmicas de materiales, técnicas de microfabricación y caracterización.
- Buen nivel de inglés
- Iniciativa e interés genuino por el tema propuesto

Financiación

Posibilidad de contrato en el marco de la Cátedra UPM-INDRA. Dotación aproximada:

- 9000 € para TFM's: salario bruto, incluyendo costes salariales.
- 4700 € para TFG's: salario bruto, incluyendo costes salariales.

Bachelor's Thesis. Characterization of the thermal conductivity of bulk substrates and thin films using the 3 ω method

Supervisor: Researcher at GMME-CEMDATIC-DIE

Email: marta.clement@upm.es

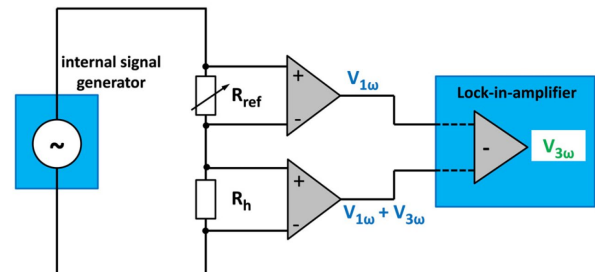
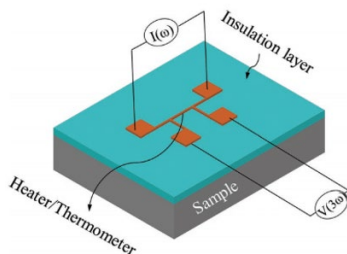
Office: B-309

Related skills: Electronic instrumentation (power supplies, signal generators, lock-in amplifiers), electronic circuits (electrical power and Joule heating), fundamental principles of heat transfer, and microfabrication processes (sputtering, photolithography, dry and wet etching).

Project description:

The project consists of characterizing the thermal conductivity of different types of materials with low thermal conductivity (quartz, sapphire) and high thermal conductivity (silicon, AlN) using the 3-omega technique. This technique involves locally heating the sample by applying an electrical signal at frequency ω to a heater patterned on the sample by photolithography, and measuring the 3 ω voltage component, which contains information about the thermal conductivity of the material. The main objectives of the project are:

- Deposition of AlN thin films on Si, quartz, and sapphire substrates.
- Fabrication of metallic heaters using photolithography techniques.
- Electrical characterization of the heaters and implementation of the experimental setup.
- Thermal conductivity measurements, data analysis, comparison of the measured thermal properties with state-of-the-art values and validation of the technique.



Candidate Requirements

- Basic knowledge of instrumentation and circuit theory, thermal properties of materials, microfabrication techniques, and characterization methods.
- Good command of English.
- Initiative and genuine interest in the proposed research topic.

Funding

Possible research contract within the framework of the UPM-INDRA Chair. Approximate funding:

- €9,000 gross salary (including employment costs) for Master's Thesis (TFM) students.
- €4700 gross salary (including employment costs) for Bachelor's Thesis (TFG) students.

Simulación y modelado FEM de resonadores BAW y SAW

Tutor: Investigador del GMME-CEMDATIC-DIE

Correo electrónico: antonio.roalhambra@upm.es, teona.mirea@upm.es

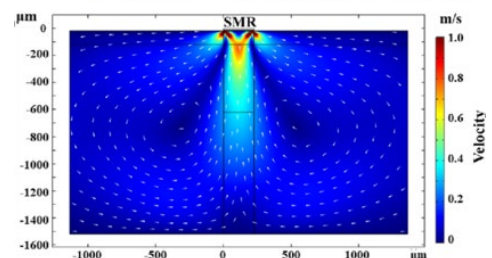
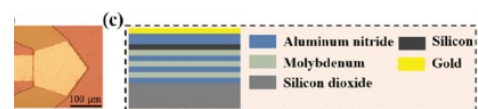
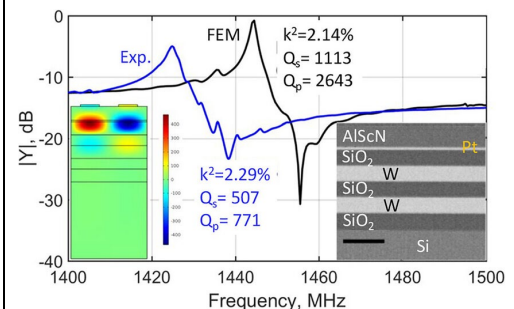
Despachos: B-304, B-311

Competencias Relacionadas: Procesos de modelización del comportamiento físico de estructuras por método de elementos finitos usando COMSOL y ANSYS

Descripción del trabajo:

El objetivo de este proyecto es la simulación y modelado, mediante el Método de los Elementos Finitos (FEM), de estructuras acústicas que incorporan capas piezoeléctricas sobre sustratos. Las simulaciones se realizarán con paquetes comerciales de software FEM, como COMSOL Multiphysics y ANSYS. Los objetivos del proyecto son:

- Modelización de resonadores de ondas acústicas de volumen (BAW) y/o superficie (SAW) y simulación de su respuesta en frecuencia.
- Determinación y optimización del mallado para realizar simulaciones acústicas precisas.
- Implementación de Capas Perfectamente Acopladas (PML) para minimizar las reflexiones artificiales en los límites de la simulación.
- Análisis de los perfiles de desplazamiento y modos acústicos. Identificación y caracterización de modos acústicos de orden superior y espurios.
- Cálculo del coeficiente de acoplamiento electromecánico efectivo de los resonadores.
- Estudio de la influencia de la capa piezoeléctrica y de la geometría sobre las prestaciones del dispositivo.
- Comparación de los resultados de las simulaciones FEM con modelos analíticos y datos de la literatura.



Condiciones de los candidatos:

- Conocimientos básicos de simulación FEM, estructura de materiales, materiales piezoeléctricos, técnicas de microfabricación y caracterización.
- Buen nivel de inglés
- Iniciativa e interés genuino por el tema propuesto

Financiación

Posibilidad de contrato en el marco de la Cátedra UPM-INDRA. Dotación aproximada:

- 4700 € para TFGs: salario bruto, incluyendo costes salariales.

Bachelor's Thesis. FEM simulation and modeling BAW and SAW resonators

Supervisor: Resaercher GMME-CEMDATIC-DIE

Email: antonio.roalhambra@upm.es, teona.mirea@upm.es

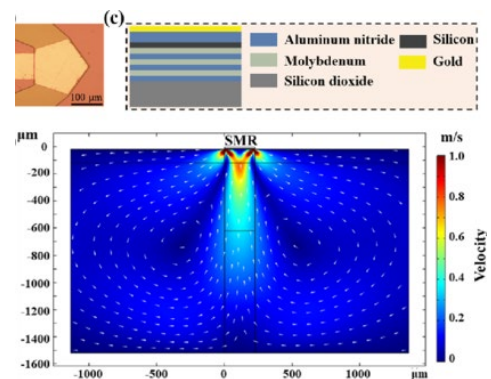
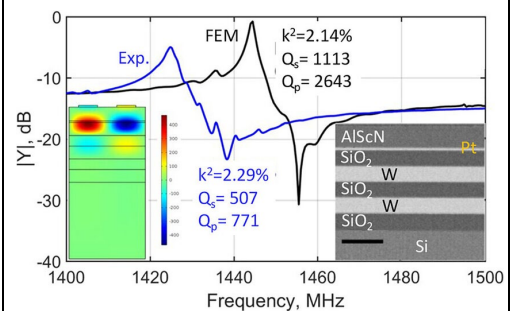
Office: B-304, B-311

Related skills: Physical behavior modeling of resonant structures using the finite element method (FEM) with COMSOL and ANSYS.

Projects descripción

The aim of this project is the simulation and modeling, using the Finite Element Method (FEM), of the acoustic behavior of structures incorporating piezoelectric material layers on substrates. Simulations will be carried out using commercial FEM software packages such as COMSOL Multiphysics and ANSYS. The main objectives of the project are:

- Modeling of bulk (BAW) and/or surface (SAW) acoustic wave resonators and simulation of their frequency response.
- Determination and optimization of the computational mesh for accurate acoustic simulations.
- Implementation of Perfectly Matched Layers (PMLs) to minimize artificial reflections at simulation boundaries.
- Analysis of the displacement profiles and mode shapes of acoustic waves. Identification and characterization of higher-order and spurious acoustic modes.
- Calculation of the effective electromechanical coupling coefficient of piezoelectric resonators.
- Investigation of the influence of the piezoelectric layer and geometry on device performance.
- Comparison of FEM simulation results with analytical models and data available in the scientific literature.



Candidate Requirements

- Basic knowledge of electronics, thermal properties of materials, microfabrication techniques, and characterization methods.
- Good command of English.
- Initiative and genuine interest in the proposed research topic.

Funding

Possible research contract within the framework of the UPM-INDRA Chair. Approximate funding:

- €4,700 gross salary (including employment costs) for Bachelor's Thesis (TFG) students.

Modelado de Estrategias de Persuasión en Anuncios

Tutor: Iván Martín Fernández

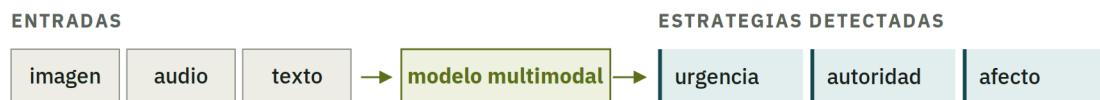
Correo Electrónico: ivan.martinf@upm.es

Despacho: B-041

Número de Trabajos Fin de Titulación ofertados: 1

Competencias Relacionadas: Inteligencia Artificial Multimodal, Aprendizaje Automático, Programación en Python, Investigación e Innovación Tecnológica.

Descripción del TFT: Cada vez que vemos televisión o consumimos contenido online estamos expuestos a anuncios que intentan convencernos de comprar un producto. Este trabajo busca desarrollar sistemas automáticos que fomenten un consumo responsable de publicidad, detectando las estrategias de persuasión utilizadas en cada anuncio. Para ello, se utilizarán herramientas de aprendizaje automático multimodal, capaces de procesar, entender y analizar varias fuentes de datos en conjunto.



Las principales tareas a realizar incluyen:

- **Estudio del estado del arte** en el área de aprendizaje automático y neuromarketing.
- **Implementación** de modelos basados en aprendizaje automático para predecir estrategias de persuasión en anuncios utilizando Python y sus frameworks (PyTorch, Huggingface, ModelScope-Swift).
- **Evaluación** de las soluciones propuestas mediante métricas objetivas.

Requisitos:

- Proactividad, iniciativa e interés genuino por el campo de la Inteligencia Artificial y el Aprendizaje Automático en general y por el desarrollo de soluciones punteras basadas en redes neuronales en particular.
- Fluidez programando scripts y proyectos sencillos en Python.
- Adaptabilidad rápida a nuevos frameworks de desarrollo IA.
- Conocimientos básicos de procesamiento de imágenes y vídeo.

Se valorará positivamente:

- Experiencia o conocimiento previo relacionado con los fundamentos teóricos y prácticos de la Inteligencia Artificial y los Modelos de Lenguaje.
- Experiencia programando en Python y sus librerías relevantes para IA (pandas, scikit-learn, pytorch...).

Predicción del Recuerdo del Contenido Multimedia Usando Señales Cerebrales

Tutor: Iván Martín Fernández

Correo Electrónico: ivan.martinf@upm.es

Despacho: B-041

Número de Trabajos Fin de Titulación ofertados: 1

Competencias Relacionadas: Señales Biomédicas, Aprendizaje Automático, Programación en Python, Investigación e Innovación Tecnológica.

Descripción del TFT: El objetivo de este trabajo es hacer uso de herramientas de Aprendizaje Automático para entender mejor nuestra respuesta cerebral al ver un vídeo, utilizando la señal de electroencefalograma (EEG) como entrada, con la memoria como punto central.



Las principales preguntas de investigación incluyen:

- *¿Podemos saber si una persona ha recordado un vídeo a partir de su EEG?*
- *¿Qué papel juegan las diferentes áreas del cerebro y bandas de frecuencia en nuestra capacidad de recordar un vídeo?*

Las principales tareas a realizar incluyen:

- **Estudio de la literatura previa** en la tarea de la predicción del recuerdo a partir de señales cerebrales.
- **Análisis y procesamiento** de los datos EEG.
- **Implementación** de modelos computacionales para predecir el recuerdo de vídeos basados en las señales analizadas y procesadas.
- **Evaluación** de los modelos implementados mediante métricas objetivas.

Requisitos:

- Proactividad, iniciativa e interés genuino por los temas relacionados con el trabajo, especialmente la Inteligencia Artificial y el Aprendizaje Automático.
- Saber leer, entender y escribir código de forma fluida.
- Conocimientos básicos de procesamiento de señales biomédicas, especialmente EEG.

Se valorará positivamente:

- Experiencia o conocimiento previo relacionado con los fundamentos teóricos y prácticos de la Inteligencia Artificial y sus aplicaciones a señales biomédicas.
- *Soft skills* útiles para investigación: pensamiento crítico, curiosidad y creatividad.
- Experiencia programando en Python y sus librerías relevantes para IA y neurotecnología (pandas, scikit-learn, pytorch, python-mne...).

Análisis Computacional de las Características Estructurales Persuasivas en Juegos de Azar Digitales

Tutor: Iván Martín Fernández

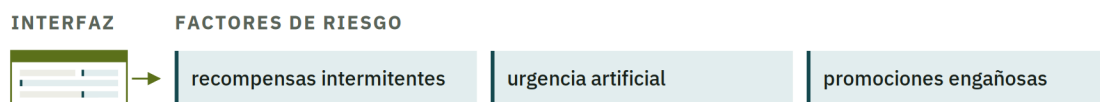
Correo Electrónico: ivan.martinf@upm.es

Despacho: B-041

Número de Trabajos Fin de Titulación ofertados: 1

Competencias Relacionadas: Inteligencia Artificial Multimodal, Aprendizaje Automático, Programación en Python, Investigación e Innovación Tecnológica.

Descripción del TFT: Los juegos de azar y las apuestas digitales (casinos, apuestas deportivas y micro-apuestas dentro de videojuegos) son una opción de ocio cada vez más presente entre los jóvenes adultos, con riesgos para el bienestar económico y social derivados del juego no responsable. El objetivo de este TFT es desarrollar herramientas automáticas que detecten esos factores de riesgo en las interfaces y elementos multimedia del juego digital: persuasión, recompensas intermitentes o promociones engañosas.



Las principales tareas a realizar incluyen:

- **Estudio de la literatura previa** en la tarea del análisis multimodal de juego digital.
- **Obtención, análisis y procesamiento** de fuentes de datos relacionadas con la tarea.
- **Implementación** de modelos computacionales para predecir características de riesgo del juego digital (persuasión, recompensas intermitentes, promociones engañosas).
- **Evaluación** de los modelos implementados mediante métricas objetivas.

Requisitos:

- Proactividad, iniciativa e interés genuino por el campo de la Inteligencia Artificial y el Aprendizaje Automático en general y por el desarrollo de soluciones punteras basadas en redes neuronales en particular.
- Fluidez programando scripts y proyectos sencillos en Python.
- Adaptabilidad rápida a nuevos frameworks de desarrollo IA.
- Conocimientos básicos de procesamiento de imágenes y vídeo.

Se valorará positivamente:

- Experiencia o conocimiento previo relacionado con los fundamentos teóricos y prácticos de la Inteligencia Artificial y sus aplicaciones al análisis multimodal de imagen, vídeo e interfaces.
- *Soft skills* útiles para investigación: pensamiento crítico, curiosidad y creatividad.
- Experiencia programando en Python y sus librerías relevantes para IA (pandas, scikit-learn, pytorch...).