Oferta de

Trabajos Fin de Grado

Trabajos Fin de Máster

Curso Académico 2023-2024

Septiembre 2023

Diseño de un sistema electrónico para la medida y estimulación cerebral.

Tutor: *Pablo Sarabia Ortiz*

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

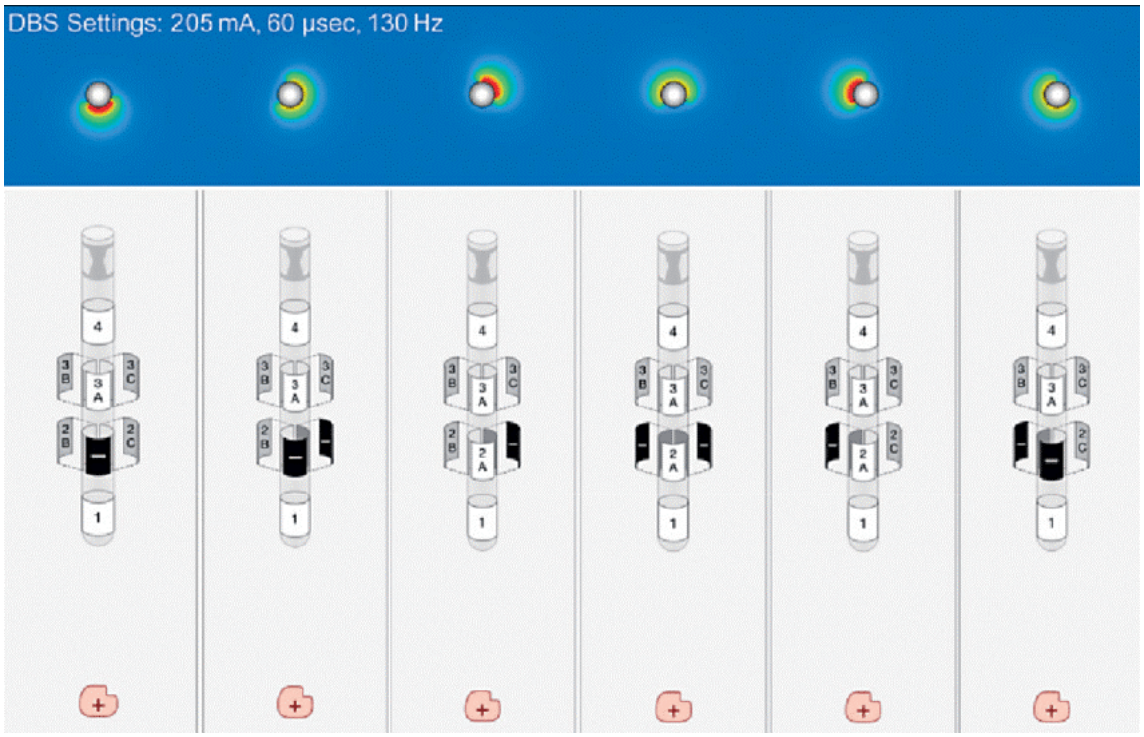
Despacho: *B-105*

Tecnologías relacionadas: *Adquisición de señales, realización de pruebas en laboratorio, programación en C/VHDL, diseño hardware*

Descripción:

Una de las técnicas que cada vez tienen más aplicaciones es la estimulación cerebral profunda (DBS, por sus siglas en inglés), esta técnica consiste en estimular eléctricamente el cerebro mediante electrodos. Una de las principales dificultades es su colocación y una de sus limitaciones es el número de electrodos ya que a mayor número de electrodos mayor es el daño. Una de las soluciones más novedosas es el uso de los electrodos implantados para generar/medir señales en otros puntos mediante su uso en conjunto con técnicas análogas a las usadas en las antenas de fase. En este trabajo se plantea investigar y desarrollar una prueba de concepto que permita evaluar la viabilidad de esta técnica in vitro.

El trabajo se encuentra enmarcado en el proyecto multidisciplinar VISNE para desarrollar una prótesis que permita recuperar la visión.



Diseño de una caja modular y en abierto para el estudio conductual de animales.

Tutor: *Pablo Sarabia Ortiz*

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

Despacho: *B-105*

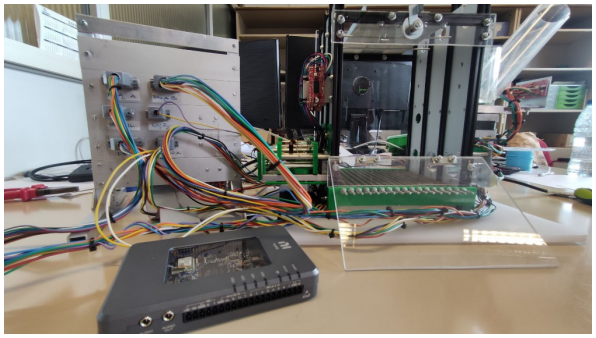
Tecnologías relacionadas: *Diseño de sistemas Electrónicos, diseño PCB, programación de sistemas empotrados,*

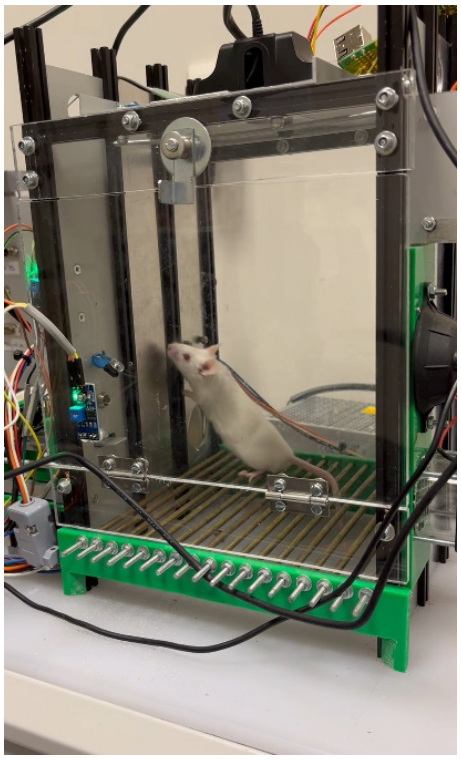
Descripción:

El ámbito de la biología y la salud se utiliza habitualmente experimentos conductuales para evaluar los efectos de ciertos medicamentos o realizar investigaciones sobre diversas enfermedades. Con este propósito se utilizan las llamadas cajas de Skinner o de comportamiento que permiten al animal de pruebas ser entrenado en una tarea para evaluar los efectos de la enfermedad o de la terapia propuesta. Actualmente existen equipos para esta finalidad sin embargo no son flexibles y son poco accesibles.

En este trabajo se propone que el alumno realice un diseño de la caja de condicionamiento formada por diferentes módulos, que sean sensores o actuadores y que se comuniquen inalámbricamente con un nodo central donde se encuentre la lógica del sistema.

El trabajo se encuentra enmarcado en el proyecto multidisciplinar VISNE para desarrollar una prótesis que permita recuperar la visión.





Diseño y análisis de técnicas de Edge Computing para dispositivos de sustitución y aumento sensorial

Tutor: *Santiago Real Valdés*

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

Despacho: *B-105*

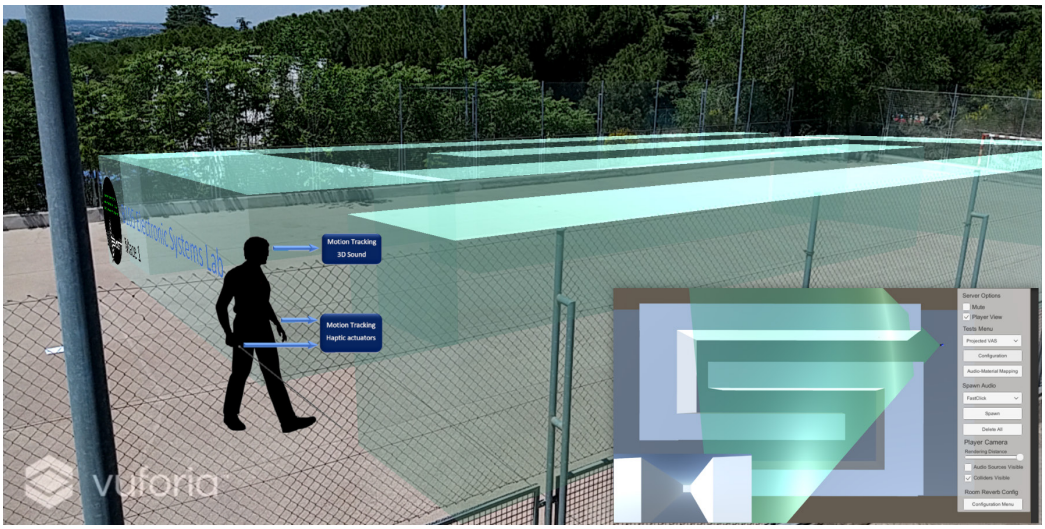
***Tecnologías relacionadas**: Programación en C#, simulación y emulación de red, sustitución y aumento sensorial, interfaces hombre-máquina, realidad mixta, Edge Computing*

Descripción:

En el ámbito de la guía de ciegos, una de las soluciones tecnológicas con mejores perspectivas se basa en la sustitución y el aumento sensorial. Estos dos campos tratan, respectivamente, la transformación de estímulos de un canal sensitivo a otro, o la expansión artificial de la percepción humana (p.e. magnetocepción).

Siguiendo esta línea, hasta la fecha se han desarrollado múltiples dispositivos que adaptan información espacial al tacto o al oído, dotando al usuario de la capacidad de percibir el entorno que les rodea, orientarse, y desplazarse de forma autónoma. Para ello, es necesario captar el espacio tridimensional circundante, identificar y discriminar la información relevante, y proporcionársela al usuario con retardos del orden de décimas de segundo.

Este trabajo se centrará en este último aspecto: la latencia. Concretamente, se estudiará la viabilidad de recurrir a técnicas de Edge Computing con sentidos artificiales, lo cual permitiría descargar el procesamiento de imagen, sonido, etc., del dispositivo del usuario. Para ello, se trabajará con una plataforma existente de realidad mixta, simuladores y emuladores de red. A su vez, se realizarán pruebas del sistema con usuarios.



Desarrollo y evaluación de nuevos dispositivos de sustitución sensorial multimodal en entornos de realidad mixta

Tutor: *Santiago Real Valdés*

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

Despacho: *B-105*

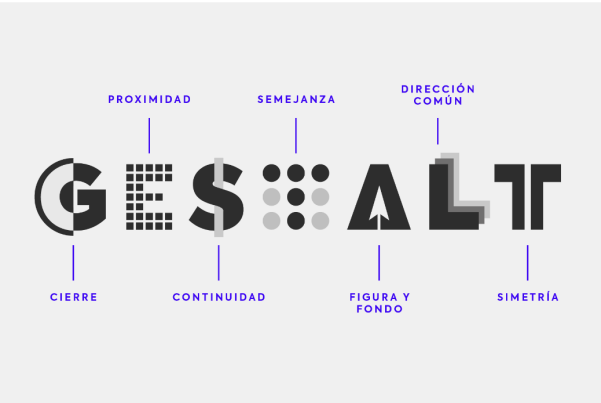
Tecnologías relacionadas*: Programación en C y C#, redes de actuadores, sustitución y aumento sensorial, interfaces hombre-máquina, realidad mixta*

Descripción:

En el ámbito de la guía de ciegos, una de las soluciones tecnológicas con mejores perspectivas se basa en la sustitución y el aumento sensorial. Estos dos campos tratan, respectivamente, la transformación de estímulos de un canal sensitivo a otro, o la expansión artificial de la percepción humana (p.e. magnetocepción).

Siguiendo esta línea, hasta la fecha se han desarrollado múltiples dispositivos que adaptan información espacial al tacto o al oído, dotando al usuario de la capacidad de percibir el entorno que les rodea, orientarse, y desplazarse de forma autónoma. Para ello, es necesario captar el espacio tridimensional circundante, identificar y discriminar la información relevante, y proporcionársela al usuario con retardos del orden de décimas de segundo.

Este trabajo se centrará en el principal cuello de botella: la interfaz hombre-máquina. Partiendo de un proyecto previo, se optimizará la cantidad de información que proporciona el dispositivo y la calidad de experiencia (QoE) del usuario. Entre otras técnicas, se evaluará la utilidad de preprocesar la información visual imitando a la percepción humana: patrones de atención, simplificación de formas, asociación de elementos, etc. Para ello, se trabajará con una plataforma existente de realidad mixta, y se realizarán pruebas con usuarios.



Control y monitorización de un brazo robótico haciendo uso de comunicaciones a través del cuerpo humano

Tutora: *Ana Carretero Pérez*

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

Despacho: *B-105*

Tecnologías relacionadas*: Programación en C, diseño de sistemas electrónicos, tratamiento de datos, entornos de desarrollo*

Descripción:

Un brazo robótico es un sistema de carácter electrónico que se encarga de ejecutar movimientos en base a los objetivos impuestos por la persona que lo controla. Son usados para muchos fines distintos, pero, en nuestro caso tiene un fin educativo.

Las comunicaciones cuerpo a cuerpo consisten en usar el cuerpo para transmitir señales que podría ser muy útil para, por ejemplo, monitorizar pacientes además de poder prevenir algunas enfermedades.

Actualmente, disponemos de un brazo robótico que se controla usando la tecnología bluetooth. El objetivo de este trabajo es implementar una comunicación a través del cuerpo humano que nos permita mandar una instrucción de movimiento a este brazo. Para ello, es importante conocer y caracterizar dicha red, conocer sus pérdidas y su radiación, además de la distorsión en la señal que se ocasiona, entre otras cosas. Este conocimiento nos permitirá saber cómo tenemos que mandar los comandos para comunicarnos con el brazo robótico.

Diseño e implementación de un entorno de simulaciones para cerebros de humanos y ratones

Tutora: *Ana Carretero Pérez*

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

Despacho: *B-105*

Tecnologías relacionadas*: Programación, entornos de desarrollo*

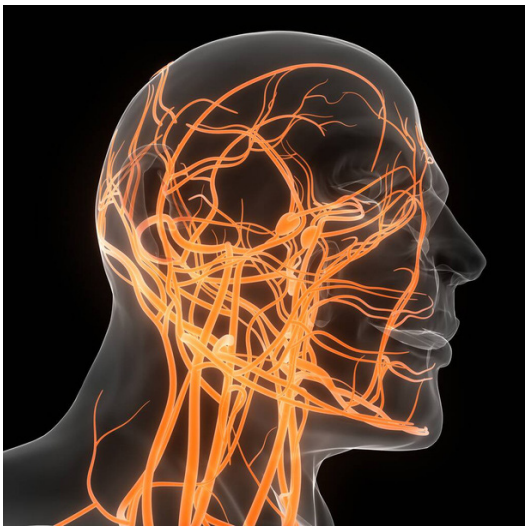
Descripción:

El cerebro humano es un tema muy estudiado, ya que, aún hoy en día, no se conoce completamente su funcionamiento y el límite de su capacidad.

En ocasiones, para poder estudiar el cerebro humano, es necesario realizar pruebas y estudios sobre ratones, ya que es un animal del que se conocen bien su anatomía, fisiología y genética, por lo que es más fácil conocer cómo y por qué se producen cambios. Además de poder estudiar en ellos la evolución y tratamiento de numerosas enfermedades que nos afectan.

Concretamente, vamos a entrarnos en la estimulación magnética transcraneal, la cual puede ser utilizada para problemas como el ictus o enfermedades como el cáncer.

El objetivo de este trabajo es desarrollar un simulador que nos permita conocer el funcionamiento y el alcance de usar estos sistemas de estimulación en cerebros. Esto nos permitiría tener más control sobre las simulaciones reales y sus implicaciones.



Desarrollo de un brazo robótico para manipulación de objetos

Tutor: *Gianna Arencibia Castellanos*

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

Despacho: *B-105*

Tecnologías relacionadas*: Programación de microcontroladores, entornos de desarrollo, planificación de trayectorias*

Descripción:

Uno de los proyectos más populares que utilizan actuadores rotativos es el desarrollo de brazos robóticos para manipular objetos en entornos industriales y de investigación. Un ejemplo exitoso es el brazo robótico KUKA KR5, que emplea múltiples actuadores rotativos en sus articulaciones, permitiendo un alto grado de precisión y control en sus movimientos.

El objetivo de este trabajo es programar un brazo robótico para la manipulación de objetos con una alta precisión, por tanto, se requiere:

- *Algoritmo de planificación de trayectoria con alta precisión*
- *Controlar los servomotores para la ejecución del movimiento planificado*
- *Basado en la tecnología de los brazos robóticos comerciales, proponer soluciones para su miniaturización.*

Planeación y seguimiento de trayectorias para un robot móvil

Tutor: *Gianna Arencibia Castellanos*

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

Despacho: *B-105*

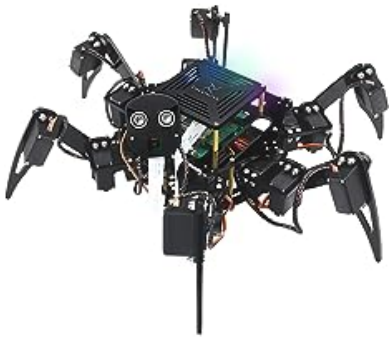
Tecnologías relacionadas*: robótica móvil, programación de microcontroladores, entornos de desarrollo*

Descripción:

La robótica móvil constituye una valiosa herramienta para el desarrollo de robots de navegación autónoma. En la actualidad existe un gran número de métodos para la planeación y generación de trayectorias, desde algoritmos simples hasta lógicas de programación más complejas, por tanto es importante seleccionar un método adecuado acorde a la aplicación requerida.

El objetivo de este trabajo es la programación y control de un robot comercial. Por tanto se requiere:

- *Algoritmo de planificación de trayectoria con alta precisión*
- *Implementar robots colaborativos para la ejecución de tareas*
- *Basado en la tecnología de los robots comerciales, proponer soluciones para su miniaturización.*



Diseño y fabricación de un microcanal para transporte de células

Tutor: *Gianna Arencibia Castellanos*

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

Despacho: *B-105*

Tecnologías relacionadas*: Dinámica de microfluidos, simulación por elementos finitos, manejo de equipos de laboratorio como microscopios*

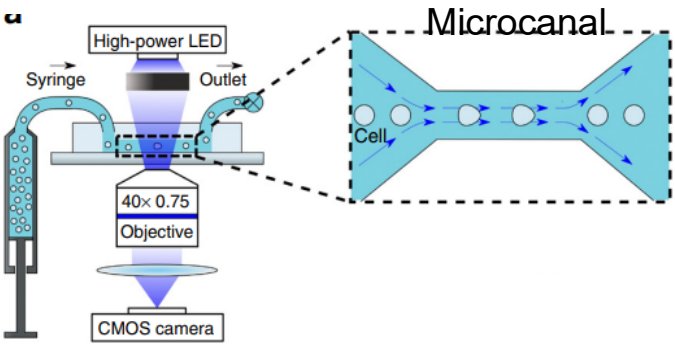
Descripción:

Los dispositivos de microfluidos (micro canal) son utilizados principalmente para el ordenamiento de células y aplicaciones de diagnóstico de enfermedades. La deformación de las células bajo la influencia de microfluidos puede ser medida teniendo en cuenta algunos parámetros como: la variedad en su elasticidad, viscosidades, variación en su tamaño, geometría del canal y razón de flujo.

En este proyecto se propone el diseño y fabricación de un micro canal para transportar células de un depósito a otro. Para ello se necesitará:

- *Calcular los parámetros del micro canal y de deformación de la célula usando teoría de microfluidos.*
- *Diseñar y construir el microcanal por el cual se van a conducir las células de un sitio a otro.*
- *Realizar ensayos que validan el correcto funcionamiento del sistema.*

Para el diseño se usará como referencia el 'setup' utilizado para evaluar la deformación de células. El sistema que se construya será incorporado a un microrobot para fabricación de tejido artificial.



Sistema de desminado inteligente basado en nubes de sensores

Tutor: *Octavio Nieto-Taladriz García*

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

Despacho: *C-228*

Tecnologías relacionadas*: Sistemas empotrados, nubes de sensores, sistemas electrónicos, internet de las cosas IoT.*

Descripción:

Uno de los puntos más delicados en los conflictos actuales es la cantidad de minas terrestres que quedan sembradas sin control y que causan numerosas bajas, tanto en personal militar como civil.

En este proyecto se propone el diseño y fabricación de un dispositivo basado en tecnologías IoT que pueda ser sembrado en una zona a desminar y que active un pequeño pirotécnico en colaboración con otros dispositivos para hacer estallar las minas terrestres que se encuentren en el área sobre la que se trabaja. El despliegue sobre el área puede ser realizado con drones, medios aéreos o bien simplemente lanzados desde tierra. Los puntos de mayor interés en el proyecto son:

- *Diseñar y fabricar un dispositivo con comunicaciones inalámbricas de corto alcance, bajo consumo y con capacidad de activar un pirotécnico.*
- *Desarrollo de un protocolo de comunicaciones para comunicar los dispositivos sembrados en el área de trabajo y sincronizar su activación.*
- *Realizar ensayos que validan el correcto funcionamiento del sistema.*

Este proyecto se desarrollará en colaboración con el Ministerio de Defensa, en el que tanto para la definición como para las pruebas se contará con expertos militares.