

Número do traballo
2425_MIIR_2
Titulación
Mestrado Informática Industrial e Robótica
¿É unha proposta consensuada cun alumno para as súa asignación?
Si
Título do proxecto (Título en Galego)
Deseño dunha ferramenta para a inspección ultrasónica de soldaduras en estruturas tubulares para enerxía eólica offshore mediante un robot de seis eixes
Título del proyecto (Título en Castellán)
Diseño de una herramienta para la inspección por ultrasonidos de soldaduras en estructuras tubulares para eólica marina mediante un robot de seis ejes
Project Title (Título en Inglés)
Design of a tool for ultrasonic inspection of welds in tubular structures for offshore wind power using a six-axis robot
Nome do Titor/a
Alberto Ramil Rego
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Obxeto detallado do proxecto
Este trabajo se enmarca en las líneas de investigación del Laboratorio de Aplicaciones Industriales del láser y en la colaboración con el Centro Mixto de Investigación UDC-Navantia. El objetivo será diseñar una herramienta para acoplar el sensor de ultrasonidos a un robot de seis ejes de manera que permita la colocación del sensor en la posición y orientación adecuada para inspeccionar la soldadura entre la rama y el tronco, evitando la colisión del brazo con dichos elementos. Para ello se realizará un análisis del problema de ubicar el sensor atendiendo a los parámetros que garantizan un buen resultado y teniendo en cuenta los movimientos de los ejes del robot. Se evaluarán las colisiones entre el brazo y los tubos para diferentes configuraciones de la herramienta y de la geometría de la unión de los tubos.
Alcance detallado do proxecto
Se analizará el utillaje empleado para situar los sensores de ultrasonidos para inspección manual. Se analizarán los requerimientos del sensor que determinan un buen funcionamiento y se buscará correlacionarlos con los ejes del robot. Se modelarán nudos con diferentes ángulos entre los tubos y se analizará el espacio libre de colisiones a lo largo de toda la arista de intersección. A partir de ahí se diseñarán diferentes geometrías de la pieza de acople entre el sensor y la brida del robot y se analizarán las colisiones del brazo con los tubos. Para la visualización de las posibles colisiones se empleará la herramienta de simulación de la casa ABB, Robot Studio, de la que hay licencias en el centro. Se realizará un análisis de los resultados y se formularán las conclusiones sobre el diseño de la herramienta.

Número do traballo
2425_MIIR_3
Titulación
Mestrado Informática Industrial e Robótica
¿É unha proposta consensuada cun alumno para as súa asignación?
Si
Título do proxecto (Título en Galego)
Xavelina Sensorizada con IMU para a Análise do Lanzamento e Biofeedback en Deportistas
Título del proyecto (Título en Castellán)
Jabalina Sensorizada con IMU para Análisis del Lanzamiento y Biofeedback en Deportistas
Project Title (Título en Inglés)
Sensorized Javelin with IMU for Throwing Analysis and Biofeedback in Athletes
Nome do Titor/a
Daniel Dopico Dopico
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Florian Guy Bernard Michaud.
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Obxeto detallado do proxecto
Este proyecto tiene como objetivo desarrollar una jabalina equipada con un sensor inercial (IMU) para analizar y mejorar la mecánica del lanzamiento en deportistas. El sensor IMU captura datos clave como velocidad y orientación de la jabalina, los cuales son procesados en tiempo real para evaluar la técnica del atleta y proporcionarle retroalimentación instantánea (biofeedback). Además, se recopila la información del lanzamiento y su punto de impacto, y se correlacionan ambas, creando una base de datos para el desarrollo de un simulador de lanzamiento. El objetivo final es optimizar el rendimiento y prevenir lesiones mediante el ajuste de la técnica basado en datos objetivos. Fase I: Desarrollo de la Jabalina Sensorizada e Interfaz de Software Se diseñará y fabricará la jabalina sensorizada con un IMU para captar parámetros del lanzamiento. El software desarrollado procesará y mostrará en tiempo real los datos obtenidos, registrándolos desde el inicio del lanzamiento hasta la pérdida de comunicación por bluetooth. El usuario introducirá el resultado del lanzamiento (distancia) y podrá proporcionar comentarios, permitiendo guardar la información para su posterior análisis. Fase II: Recolección de Datos Reales para el Desarrollo del Simulador Se utilizará la jabalina sensorizada y el software para recopilar datos de lanzamientos reales de atletas bajo condiciones controladas (días sin viento). Estos datos permitirán crear una base de datos robusta y analizar la mecánica del lanzamiento para establecer patrones técnicos necesarios para el simulador. Fase III: Desarrollo del Simulador de Lanzamiento Los datos obtenidos se usarán para desarrollar un simulador que recreará el comportamiento de la jabalina en un entorno controlado, permitiendo a los atletas entrenar sin realizar lanzamientos físicos. El simulador proporcionará retroalimentación en tiempo real, ayudando a ajustar la técnica de manera inmediata y objetiva. Objetivo Final El objetivo final es ofrecer una herramienta tecnológica avanzada para analizar y mejorar la técnica del lanzamiento de jabalina, optimizando los entrenamientos y previniendo lesiones. Con la jabalina sensorizada y el simulador, se buscará mejorar el rendimiento deportivo y facilitar entrenamientos más seguros, controlados y accesibles. Alcance detallado do proxecto

El alcance de este proyecto abarca el desarrollo de una jabalina sensorizada con un IMU (Unidad de Medición Inercial) para el análisis biomecánico del lanzamiento y la creación de un simulador para optimizar la técnica de los atletas en un entorno controlado. Este proceso se organiza en varias fases:

1. Desarrollo de la Jabalina Sensorizada e Integración de la IMU

Se diseñará y fabricará una jabalina equipada con una IMU que medirá en tiempo real parámetros clave como velocidad y orientación. El sensor se integrará sin afectar a la dinámica de la jabalina, replicando sus propiedades mecánicas reales para asegurar que los datos sean representativos.

2. Desarrollo del Software de Análisis y Retroalimentación (Biofeedback)

Simultáneamente, se desarrollará un software para procesar y visualizar los datos en tiempo real. El sistema registrará los datos del lanzamiento, proporcionará retroalimentación al atleta y almacenará información, como las distancias alcanzadas y comentarios del usuario.

3. Recolección de Datos Reales para el Análisis

Se recopilarán datos en condiciones de entrenamiento controladas (días sin viento) con varios atletas, permitiendo crear una base de datos representativa para análisis posteriores. El software registrará información clave, como la orientación y la velocidad de la jabalina, para evaluar la relación entre técnica y resultados.

4. Desarrollo del Simulador de Lanzamiento

Utilizando los datos obtenidos, se creará un simulador que permitirá entrenar en un espacio reducido, replicando el gesto técnico del lanzamiento de jabalina sin necesidad de lanzamientos reales. El simulador proporcionará información sobre la trayectoria y el rendimiento, permitiendo ajustes en tiempo real.

5. Evaluación y Optimización del Rendimiento

El simulador permitirá evaluar diferentes técnicas de lanzamiento, optimizando la eficiencia técnica y reduciendo la intensidad física del entrenamiento. A través del análisis de los datos, se podrán ajustar las técnicas de forma objetiva, contribuyendo a la prevención de lesiones.

Número do traballo

2425 MIIR 4

Titulación

Mestrado Informática Industrial e Robótica

¿É unha proposta consensuada cun alumno para as súa asignación?

Si

Título do proxecto (Título en Galego)

Diseño e implementación dun correlacionador eficiente de secuencias ultralongas sobre FPGA

Título del proyecto (Título en Castellán)

Diseño e implementación de un correlacionador eficiente de secuencias ultralargas sobre FPGA

Project Title (Título en Inglés)

Design and implementation of an efficient ultra-long sequence correlator on FPGA

Nome do Titor/a

Jove Pérez, Esteban

Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)

Rubiños Trelles, Manuel

Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)

Obxeto detallado do proxecto

O Obxecto deste TFM é implementar un correlador de sinal reprogramable en FPGA, capaz de calcular múltiples correlacións en paralelo dun sinal de entrada de ata 40 MSPS (Mega-Samples Per Second) cunha secuencia de referencia de ata 10.000 puntos. Esta implementación ten aplicacións en sistemas precisos de detección de sinais. O correlador implementarase nunha FPGA Xilinx da familia MPSoC UltraScale+, utilizando o entorno Vitis Model Composer, baseado en Simulink e Matlab, como ferramenta de síntese de alto nivel.

Alcance detallado do proxecto

- Estudo da ferramenta Vitis Model Composer.
- Análise de algoritmos de cálculo de correlacións.
- Deseño e implantación do esquema de correlación.
- Análise de recursos e tempos.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Número do traballo
2425_MIIR_8
Titulación
Mestrado Informática Industrial e Robótica
¿É unha proposta consensuada cun alumno para as súa asignación?
No
Título do proxecto (Título en Galego)
Deseño e implementación dun sistema de adquisición de datos e xeración de anomalías para as plantas de control de nivel e temperatura no Laboratorio de Optimización da EPEF
Título del proyecto (Título en Castellán)
Diseño e implementación de un sistema de adquisición de datos y generación de anomalías para las plantas de control de nivel y temperatura en el Laboratorio de Optimización de la EPEF
Project Title (Título en Inglés)
Design and implementation of a data acquisition and anomaly generation system for the level and temperature control plants at the EPEF Optimization Laboratory
Nome do Titor/a
Jove Pérez, Esteban
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Michelena Grandío, Álvaro
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Obxeto detallado do proxecto
Este trabajo tiene como objetivo diseñar, desarrollar e implementar un sistema de adquisición de datos en las plantas de control de nivel y temperatura del Laboratorio de Optimización de la EPEF. El sistema deberá registrar y almacenar las variables clave que afectan al funcionamiento de cada maqueta, generando conjuntos de datos representativos en distintos puntos de operación. Además, el sistema también permitirá la generación de anomalías en ambas maquetas, con el fin de evaluar el impacto de eventos anómalos y mejorar la detección de posibles fallos en los sistemas de control.
Alcance detallado do proxecto
• Estudio del funcionamiento de las plantas de control de nivel y temperatura. • Determinación de las principales variables a monitorizar y registrar. • Diseño y desarrollo del sistema de adquisición de datos y generación de anomalías, (hardware y software). • Generación de conjuntos de datos en distintos escenarios operativos e incluyendo distintas anomalías. • Análisis preliminar de los datos adquiridos. • Redacción de la memoria del trabajo en LaTeX.

[illegible]

[illegible]

Número do traballo
2425_MIIR_11
Titulación
Mestrado Informática Industrial e Robótica
¿É unha proposta consensuada cun alumno para as súa asignación?
No
Título do proxecto (Título en Galego)
Modelado do comportamento das vacas leiteiras mediante técnicas de intelixencia artificial
Título del proyecto (Título en Castellán)
Modelado del comportamiento de vacas lecheras mediante técnicas de inteligencia artificial
Project Title (Título en Inglés)
Modeling the Behavior of Dairy Cows Using Artificial Intelligence Techniques
Nome do Titor/a
Jove Pérez, Esteban
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Michelena Grandío, Álvaro
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Obxeto detallado do proxecto
El objetivo de este trabajo es desarrollar un sistema de análisis que permita crear perfiles de comportamiento diario de vacas lecheras utilizando técnicas de inteligencia artificial. Para ello, se emplearán datos de comportamiento registrados por collares inteligentes de monitorización, capaces de registrar diferentes actividades, como tiempos de alimentación, descanso y movimiento. Además, se explorará el uso de modelos de machine learning para clasificar y caracterizar distintos tipos de perfiles de comportamiento y tratar de detectar posibles anomalías que puedan estar relacionadas con cambios en la salud o bienestar de los animales.
Alcance detallado do proxecto
- Preprocesamiento de datos de comportamiento obtenidos de collares inteligentes. - Análisis exploratorio de los datos para identificar patrones de actividad. - Aplicación de técnicas inteligentes de clustering y clasificación para la creación de perfiles de comportamiento. - Detección de anomalías en los datos de comportamiento que puedan indicar alteraciones en la salud o bienestar de los animales. - Redacción de la memoria del trabajo en LaTeX.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Número do traballo
2425_MIIR_17
Titulación
Mestrado Informática Industrial e Robótica
¿É unha proposta consensuada cun alumno para as súa asignación?
Si
Título do proxecto (Título en Galego)
Integración dun sistema de aprendizaxe de modelos deliberativos nunha implementación da arquitectura e-MDB baseada en ROS 2
Título del proyecto (Título en Castellán)
Integración de un sistema de aprendizaje de modelos deliberativos en una implementación de la arquitectura e-MDB basada en ROS 2
Project Title (Título en Inglés)
Integration of a deliberative model learning system in a ROS 2-based implementation of the e-MDB architecture.
Nome do Titor/a
Alejandro Romero Montero
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
José Antonio Becerra Permuy
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Obxeto detallado do proxecto
El objetivo principal de este trabajo es la implementación de un sistema de aprendizaje de modelos deliberativos para robótica autónoma y su integración dentro de la actual implementación (basada en ROS 2) de la arquitectura cognitiva e-MDB, desarrollada por investigadores del Grupo Integrado de Ingeniería (GII). El sistema deberá ser capaz de aprender autónomamente modelos de mundo y de utilidad a través de la interacción del robot con su entorno, de forma que permitan al robot tener la capacidad para llevar a cabo procesos de deliberación. Esta integración deberá permitir que los modelos puedan utilizarse en conjunto con los demás elementos de la arquitectura e-MDB, como la memoria a largo plazo y el sistema motivacional. Para esto, se deberá integrar el sistema de aprendizaje de modelos deliberativos en el middleware de ejecución en ROS 2 en el cual se basa dicha arquitectura cognitiva. El funcionamiento de este sistema se demostrará mediante experimentos en entornos simulados y reales, utilizando los robots existentes en el GII (TIAGo++/UR5).
Alcance detallado do proxecto
El trabajo se centrará en la implementación del sistema de aprendizaje de modelos deliberativos y su apropiada integración con la arquitectura e-MDB basada en ROS 2. Se parte del trabajo publicado en [1, 2] donde se presenta el método de aprendizaje de modelos deliberativos en el contexto de una estructura motivacional. El alcance del proyecto incluye: 1) Análisis del estado del arte en aprendizaje autónomo de modelos deliberativos. 2) Evaluación del funcionamiento actual de la arquitectura e-MDB. 3) Diseño de las interfaces del sistema dentro de la arquitectura. 4) Implementación de nodos de ROS 2 para los distintos módulos del sistema. 5) Validación del sistema mediante experimentos en entornos simulados o reales con los robots disponibles en el GII.
[1] Romero A, Bellas F, Becerra JA, Duro RJ. Motivation as a tool for designing lifelong learning robots. Integrated Computer-Aided Engineering. 2020;27(4):353-372. doi: 10.3233/ICA-200633 [2] A. Romero, A. Prieto, F. Bellas, and R. J. Duro, "Simplifying the creation and management of utility models in continuous domains for cognitive robotics," Neurocomputing, vol. 353, pp. 106–118, 2019, doi: https://doi.org/10.1016/j.neucom.2018.07.093.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Número do traballo
2425_MIIR_21
Titulación
Mestrado Informática Industrial e Robótica
¿É unha proposta consensuada cun alumno para as súa asignación?
Si
Título do proxecto (Título en Galego)
Deseño e implantación dun cadro eléctrico para o control e mando dunha sala de caldeiras e grupos de auga fría, situado nunha nave industrial.
Título del proyecto (Título en Castellán)
Diseño e implementación de un cuadro eléctrico para el control y mando de una sala de calderas y grupos de agua helada, ubicada en un edificio industrial.
Project Title (Título en Inglés)
Design and implementation of an electrical panel for the control and management of a boiler room and chilled water units located in an industrial building.
Nome do Titor/a
Manuel Ángel Graña López
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Obxeto detallado do proxecto
El objetivo principal del trabajo es diseñar e implementar un cuadro de regulación eléctrica destinada al mando y control de una instalación de calderas y grupos de agua helada (GEG), para el abastecimiento de un edificio industrial. La estimación es de una potencia total de 50 a 70 kW, dependiendo del número de bombas y las características térmicas del edificio, y las calderas tendrán una potencia combinada de aproximadamente 30 kW, mientras que los grupos de agua helada y bombas añadirán otros 20 a 40 kW al sistema.
Alcance detallado do proxecto
En este proyecto se desarrollan las siguientes instalaciones que se mencionan a continuación. Diseño de un sistema de regulación que permita la operación eficiente y segura de las diferentes bombas necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación, de modo que quede garantizando un control preciso sobre el flujo térmico y la refrigeración. Cálculo y diseño de las diversas líneas eléctricas que alimentan a cada bomba, conjuntamente con las protecciones a ellas asociadas necesarias para su puesta en marcha en base a: • Su potencia nominal, intensidad y distancia desde el armario de regulación. • Normativas aplicables para la selección de conductores eléctricos (REBT y normas IEC). • Selección de protecciones eléctricas (disyuntores, fusibles y relés térmicos) para cada bomba, garantizando la protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Uso de un PLC para proceder a la automatización del sistema de manera que se consiga: • El control automatizado de las bombas en función de las temperaturas y presiones medidas en los circuitos de agua caliente y fría. • Integración de sensores de temperatura, estado de bombas y alarmas para la supervisión en tiempo real.

- La posibilidad de realizar ajustes remotos mediante una interfaz HMI (Human-Machine Interface).
- Gestión de alarmas y fallos críticos para garantizar la seguridad de la instalación.

Número do traballo
2425_MIIR_22
Titulación
Mestrado Informática Industrial e Robótica
¿É unha proposta consensuada cun alumno para as súa asignación?
Si
Título do proxecto (Título en Galego)
Mellorando o código na ensinanza de Python: usando grandes modelos de linguaxe para retroalimentación personalizada nun simulador de robótica
Título del proyecto (Título en Castellán)
Mejora del código en la enseñanza de python: uso de modelos grandes modelos de lenguaje para retroalimentación personalizada en un simulador de robótica
Project Title (Título en Inglés)
Improving code in python teaching: using large language models for personalized feedback in a robotics simulator
Nome do Titor/a
Fontenla Romero, Óscar
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Ortega Morla, Javier
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Obxeto detallado do proxecto
Este trabajo fin de máster (TFM) se enmarca en el proyecto ProgTutor que desarrolla un simulador de robótica para que estudiantes de educación secundaria aprendan a programar en Python mediante la resolución de retos con un robot en un simulador. El sistema le plantea, progresivamente, al estudiante un conjunto de retos de distintos contenidos de programación (E/S, condicionales, bucles y funciones), y distintos niveles de dificultad, para que adquiera de forma práctica las habilidades de programación. Para cada reto, el estudiante crea una posible solución que es evaluada automáticamente por el sistema. Si la solución planteada soluciona correctamente el reto entonces se le proporcionará al estudiante un siguiente reto del mismo nivel o de nivel más avanzado. Aunque la solución planteada por el alumno (código fuente en Python) resuelva correctamente el reto, el código fuente puede ser mejorable en cuanto a su organización, estructura (número de funciones), etc. El objeto de este TFM es la de explorar el uso de un LLM para comparar el código fuente del estudiante con una solución prototípica propuesta por el profesor (disponible en ProgTutor) y, en base a esa comparación, le proporcione al estudiante recomendaciones de mejora de su código. Por ejemplo: "¡Enhorabuena, has superado el reto correctamente!. Sin embargo, podrías mejorar tu código fuente de la siguiente forma: Has empleado solo dos funciones, la función principal (main) y otra para la lectura de los datos de entrada. Sería más recomendable desarrollar otra función adicional para realizar el movimiento del robot." Para el desarrollo el proyecto se cuenta con un conjunto de ejercicios de estudiantes y las soluciones del profesor para verificar el comportamiento del LLM.
Alcance detallado do proxecto
- Análisis y familiarización de los grandes modelos de lenguaje basados en Transformers que permitan proporcionar una retroalimentación adecuada al estudiante en lenguaje natural. - Desarrollo en Python de los modelos de lenguaje seleccionados que permitan comparar el código fuente del estudiante con el del profesor y que proporcionen comentarios de mejora. - Diseño y desarrollo de un estudio experimental con un histórico de ejercicios en Python de estudiantes que se encuentran disponibles, así como las soluciones del profesor. - Análisis de los resultados del estudio experimental en términos de eficacia. Se estudiará además la capacidad explicativa de los modelos de lenguaje empleando para ello distintas configuraciones. - Desarrollo de la documentación del TFM.

Número do traballo
2425_MIIR_23
Titulación
Mestrado Informática Industrial e Robótica
¿É unha proposta consensuada cun alumno para as súa asignación?
Si
Título do proxecto (Título en Galego)
Estratexias de aprendizaxe federadas verticais: aplicación para a clasificación de datos
Título del proyecto (Título en Castellán)
Estrategias de aprendizaje federado vertical: aplicación para la clasificación de datos
Project Title (Título en Inglés)
Vertical federated learning strategies: application to data classification
Nome do Titor/a
Fontenla Romero, Óscar
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Obxeto detallado do proxecto
El aprendizaje federado es un enfoque que permite entrenar modelos de aprendizaje automático de manera distribuida sin necesidad de transferir los datos a un servidor central. En lugar de recopilar todos los datos en un único lugar, el modelo se entrena localmente en dispositivos o servidores y solo se comparten actualizaciones de los parámetros del modelo, no los datos en sí. Dentro de este tipo de aprendizaje, el aprendizaje federado vertical (VFL, por sus siglas en inglés) es una variante del aprendizaje federado en la que varios participantes poseen diferentes variables sobre los mismos usuarios o entidades, en lugar de compartir un mismo conjunto de variables. Es decir, se dispone de información de los mismos datos, pero con características diferentes. Por ejemplo, sobre un mismo cliente un banco tiene datos financieros mientras que una tienda online tiene su historial de compras. De esta forma, cada entidad entrena una parte del modelo utilizando sus datos locales y luego comparten solo parámetros cifrados o representaciones intermedias. Finalmente, un servidor seguro combina los resultados parciales para mejorar el modelo global sin intercambiar datos brutos. El objeto de este TFM es el de realizar un estudio del comportamiento de métodos de VFL para la clasificación de datos reales simulando que se encuentran distribuidos en varios nodos.
Alcance detallado do proxecto
- Estudio de las bases de datos públicas existentes sobre aprendizaje federado vertical. Se seleccionará la más idónea en función de sus características. - Análisis y familiarización de los algoritmos más idóneos para abordar el problema del aprendizaje federado vertical. - Desarrollo e implementación en Python de los algoritmos de aprendizaje automático. - Diseño y desarrollo de un estudio experimental con el conjuntos de datos públicos seleccionado. - Análisis de los resultados del estudio experimental en términos de eficacia. Se estudiará además la capacidad predictiva de los modelos de aprendizaje automático empleando para ello distintas configuraciones. - Desarrollo de la documentación del TFM.

Número do traballo
2425_MIIR_24
Titulación
Mestrado Informática Industrial e Robótica
¿É unha proposta consensuada cun alumno para as súa asignación?
No
Título do proxecto (Título en Galego)
Modelos Subrogados para Optimización Enerxética en Robótica Autónoma
Título del proyecto (Título en Castellán)
Modelos Subrogados para Optimización Energética en Robótica Autónoma
Project Title (Título en Inglés)
Surrogate Models for Energy Optimization in Autonomous Robotics
Nome do Titor/a
Abraham Prieto García
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Alejandro González Casal
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Obxeto detallado do proxecto
El objetivo principal de este proyecto es desarrollar y validar modelos subrogados aplicados a tareas secuenciales en robótica, para optimizar el consumo energético del robot durante su operación y reducir el coste computacional del proceso mediante simulaciones eficientes. Objetivos específicos: 1. Desarrollo de modelos subrogados: Implementar modelos basados en aprendizaje automático para predecir los efectos de las acciones del robot en su entorno. 2. Optimización del consumo energético en la operación un sistema robótico: Utilizar los modelos subrogados para seleccionar las acciones más eficientes en términos de consumo energético, a la vez que se cumple la tarea principal que se defina. 3. Reducción del costo computacional del proceso de optimización: Evaluar la eficiencia de los modelos subrogados en comparación con métodos tradicionales de optimización. 4. Validación en escenarios simulados y/o reales: Medir el impacto de los modelos en la calidad de las soluciones obtenidas y en la reducción del consumo de recursos.
Alcance detallado do proxecto
El proyecto abarcará las siguientes etapas: 1. Recolección de datos: Se generará un conjunto de datos basado en simulaciones y/o ejecuciones reales de tareas secuenciales del sistema robótico, recopilando información sobre consumo energético, eficiencia en la tarea y costos computacionales. 2. Diseño e implementación de modelos subrogados: - o Implementación de modelos de neuronales, desde redes neuronal convencionales hasta enfoques orientados a fenómeno secuenciales con las redes LSTM o Transformers. - o Análisis de las entradas y salidas del modelo subrogado (codificación, definición del tamaño del lote de acciones...) - o Optimización de los hiperparámetros de dichos modelos. 3. Optimización de la operación robótica: - o Uso de los modelos subrogados para planificar trayectorias y acciones energéticamente eficientes. - o Comparación con estrategias de control tradicionales para evaluar la reducción del consumo energético. 4. Optimización computacional del proceso de control: - o Evaluación de la eficiencia computacional de los modelos subrogados frente a los métodos tradicionales. - o Reducción del coste computacional de las evaluaciones requeridas para la optimización.

5. Validación de resultados:
 - o Comparación del rendimiento de los modelos en diferentes escenarios.
 - o Medición del impacto en la reducción del consumo energético y computacional.
 - o Análisis del equilibrio entre reducción de costo computacional y eficiencia del sistema robótico.

Los resultados esperados incluyen la creación de un modelo subrogado eficiente para la toma de decisiones en tareas secuencial de sistemas robóticos, la reducción del consumo energético del sistema mediante optimización de su comportamiento y la disminución del costo computacional en los procesos de optimización.

Número do traballo
2425_MIIR_25
Titulación
Mestrado Informática Industrial e Robótica
¿É unha proposta consensuada cun alumno para as súa asignación?
Si
Título do proxecto (Título en Galego)
Integración de LLMs no sistema de tutorización intelixente ProgTutor para a corrección automática de exercicios
Título del proyecto (Título en Castelán)
Integración de LLMs en el sistema de tutorización inteligente ProgTutor para la corrección automática de ejercicios
Project Title (Título en Inglés)
LLM integration in the ProgTutor intelligent tutoring system for automatic exercise evaluation
Nome do Titor/a
Francisco J. Bellas Bouza
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Javier Ortega Morla
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Obxeto detallado do proxecto
Los objetivos concretos que se persiguen con este TFM son los siguientes: - Análisis de los principales modelos de lenguaje (LLM) y sus variantes para su implantación en el sistema ProgTutor, con el objetivo de hacer más robusta y flexible la corrección automática de las soluciones de los estudiantes, y de lograr una realimentación más natural. - Validación del sistema de corrección mediante LLM con datos reales obtenidos del instituto que colabora con el proyecto. - Implementación de esta funcionalidad en la arquitectura actual de ProgTutor. El sistema final deberá funcionar de manera eficiente y segura en los ordenadores del instituto que colabora con el proyecto. Se deberán valorar opciones de ejecución remota y local.
Alcance detallado do proxecto
Este TFM se enmarca en el área del aprendizaje automático aplicado al campo de la Inteligencia Artificial para la Educación. En concreto, se busca implementar funcionalidades avanzadas de análisis de texto en un sistema de tutorización inteligente desarrollado en la UDC, llamado ProgTutor, mediante el uso de grandes modelos de lenguaje (LLM). Dichas funcionalidades afectan a la corrección automática de las soluciones de los estudiantes, con el objetivo de lograr un mayor grado de flexibilidad, y una realimentación más útil para los estudiantes. ProgTutor permite que los estudiantes aprendan los fundamentos de la programación en Python de una manera personalizada y práctica, mediante la resolución de retos de robótica. Para ello, el sistema tiene 3 elementos principales: un simulador robótico 3D, una extensión del software Visual Studio Code, y una base de datos. El estudiante interactúa con la extensión para crear su código y probarlo en el simulador 3D, que le proporciona realimentación sobre su progreso. La base de datos almacena diferentes métricas sobre su interacción y aprendizaje, que son utilizadas internamente para ajustar el “camino de aprendizaje” de manera individualizada. Este sistema está ya en uso en 2 institutos de Galicia como parte de la materia TIC de bachillerato. Con la inclusión de modelos de lenguaje en ProgTutor se busca incrementar el grado de personalización de la realimentación, así como el grado de información que se proporciona sobre la corrección de sus programas. Este tipo de modelos han mostrado un

funcionamiento muy satisfactorio en la comparación de código, y es esta propiedad la que se busca explotar aquí.

Con este desarrollo, la usabilidad del sistema ProgTutor se verá incrementada, así como su grado de adaptación a los estudiantes.

Número do traballo
2425_MIIR_26
Titulación
Mestrado Informática Industrial e Robótica
¿É unha proposta consensuada cun alumno para as súa asignación?
No
Título do proxecto (Título en Galego)
Desenvolvemento de cadernos de programación en Python para robótica móvil
Título del proyecto (Título en Castelán)
Desarrollo de cuadernos de programación en Python para robótica móvil
Project Title (Título en Inglés)
Development of python programming notebooks for mobile robotics
Nome do Titor/a
Francisco J. Bellas Bouza
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Alma Mallo Castelo
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Obxeto detallado do proxecto
El principal objeto de este TFM es el desarrollo de un conjunto de cuadernos de programación que sirvan como apoyo al robot educativo Robobo, desarrollado por la empresa MINT SL, spin-off de la UDC, y a su librería de programación en Python. Para ello, se deberán alcanzar los siguientes sub-objetivos: - Analizar con detalle los métodos existentes en la librería robobopy - Definir qué cuadernos se deben desarrollar, de modo que las temáticas que se cubran sigan un orden lógico, y una dificultad incremental - Desarrollar los cuadernos incluyendo una explicación del funcionamiento de los métodos, ejemplos de ejecución de cada uno en el simulador RoboboSim y en el robot real, y si es necesario, videos demostrativos del funcionamiento. - Validar los cuadernos con profesores del máster
Alcance detallado do proxecto
Este TFM se enmarca en las materias de programación en Python y de robótica móvil del máster, y su principal objetivo es el desarrollo de un conjunto de cuadernos de programación que sirvan como apoyo al robot educativo Robobo, desarrollado por la empresa MINT SL, spin-off de la UDC, y a su librería de programación en Python. Este robot es utilizado en el grado en ingeniería industrial, grado en inteligencia artificial, máster en informática industrial y robótica, y máster en inteligencia artificial de la UDC para la formación de los estudiantes en los fundamentos de la robótica autónoma y la inteligencia artificial aplicada. Sus capacidades tecnológicas y su compatibilidad con el lenguaje Python lo hacen ideal para estas titulaciones donde los estudiantes pueden tener una base de conocimiento técnico heterogénea, desde muy alta a moderada. Pero existe desde hace años la demanda de los usuarios del robot, tanto docentes como estudiantes, de la necesidad de desarrollar cuadernos de programación en Python que simplifiquen la utilización de todas las funcionalidades del robot. Este tipo de cuadernos son muy populares en el ámbito del lenguaje Python, y existen diferentes aplicaciones para realizarlos, siendo las más populares JupyterLab y DeepNote.

El estudiante deberá analizar con detalle los métodos existentes en la librería robobopy y crear una serie de cuadernos de programación en Python que los cubran en su totalidad. Es parte del trabajo a realizar la organización de dichos cuadernos, de modo que las temáticas que se cubran sigan un orden lógico, y una dificultad incremental.

Los cuadernos deberán incluir una explicación del funcionamiento de los métodos, ejemplos de ejecución de cada uno en el simulador RoboboSim y en el robot real, y si es necesario, videos demostrativos del funcionamiento. Por tanto, será necesario desarrollar pequeños programas de ejemplo asociados a los métodos.

Número do traballo
2425_MIIR_27
Titulación
Mestrado Informática Industrial e Robótica
¿É unha proposta consensuada cun alumno para as súa asignación?
Si
Título do proxecto (Título en Galego)
Desenvolvemento dun Asistente Robótico Autónomo con Interacción Afectiva para Asistencia en Contornas Interiores Baseado en TurtleBot 4 Pro
Título del proyecto (Título en Castellán)
Desarrollo de un Asistente Robótico Autónomo con Interacción Afectiva para Asistencia en Entornos Interiores Basado en TurtleBot 4 Pro
Project Title (Título en Inglés)
Development of an Autonomous Robotic Assistant with Affective Interaction for Assistance in Indoor Environments Based on TurtleBot 4 Pro
Nome do Titor/a
José Antonio Becerra Permuy
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Obxeto detallado do proxecto
El objetivo principal de este trabajo es diseñar e implementar un asistente robótico autónomo y afectivo basado en el robot móvil TurtleBot 4 Pro, capaz de interactuar de forma natural con humanos en entornos interiores (ej: oficinas, laboratorios o centros asistenciales). El robot integrará tecnologías avanzadas de percepción, navegación y procesamiento de lenguaje para realizar tareas de asistencia básica, como entregar objetos, transmitir mensajes o activar protocolos de emergencia, mientras establece una comunicación verbal y no verbal empática. Para lograrlo, se combinarán los siguientes módulos: - Navegación autónoma: Mediante SLAM, el robot construirá mapas 3D densos del entorno y se desplazará evitando obstáculos dinámicos. - Reconocimiento de personas y objetos: Usando su cámara RGB-D OAK-D Pro, el robot detectará humanos (reconociéndolos por atributos como ropa o nombre) y objetos clave (ej: cafetera, snacks). - Interacción vocal afectiva: Un sistema de voz y un LLM local permitirán conversaciones contextualizadas, con tono emocional adaptativo (ej: entusiasmo al saludar, preocupación en emergencias). - Gestión de tareas: El robot ejecutará órdenes como buscar café (colaborando con humanos para cargarlo), llamar al 112 si detecta malestar, o localizar personas para transmitir mensajes. El proyecto priorizará: - Eficiencia en edge computing: Se tratará de que todos los algoritmos se ejecuten en la Raspberry Pi 4 del robot, sin descartar que alguno tenga que ejecutarse en la nube. - Afectividad en HRI (Human-Robot Interaction): El LLM generará respuestas contextuales y emocionales (ej: "Pareces cansado, ¿te traigo un café?"), mientras el TTS modulará tono y velocidad del habla. - Robustez en entornos reales: Validación en escenarios con múltiples personas, iluminación variable y ruido ambiental.
Alcance detallado do proxecto

* Estado del arte y punto de partida *

- SLAM 3D: RTAB-MAP es el estándar en robótica móvil para entornos dinámicos, gracias a su integración con ROS 2 y cámaras RGB-D como la OAK-D Pro.
- Detección de objetos: Se probará inicialmente con YOLOv8n, pero se evaluarán alternativas de ser necesario.
- LLMs locales: En un principio se probará TinyLlama-1.1B, pero también podrían evaluarse otras opciones.
- Sistemas de voz: Piper como sistema TTS (text to speech) y Whisper Tiny como ASR (automatic speech recognition). Misma consideración que en los puntos anteriores.

* Sub-Objetivos *

1. Integración hardware-software:

- Configurar el TurtleBot 4 Pro con ROS 2, incluyendo sus sensores (OAK-D Pro, micrófono) y actuadores (altavoz, base móvil).
- Optimizar el uso de recursos de la Raspberry Pi 4 (CPU/GPU vía OpenCV, TensorFlow Lite).

2. Navegación autónoma:

- Adaptar RTAB-MAP para mapeo 3D y localización en tiempo real, integrando datos de la OAK-D Pro.
- Implementar waypoints predefinidos (ej: cafetería, sala de emergencias) y evasión dinámica de obstáculos con el paquete Nav2.

3. Percepción contextual:

- Entrenar YOLOv8n con un dataset personalizado de objetos relevantes (tazas, snacks) y personas (rostros + atributos de ropa).
- Vincular detecciones a órdenes vocales (ej: "Ve a buscar un café" → localizar cafetera).

4. Diálogo afectivo:

- Fine-tuning de TinyLlama-1.1B con prompts emocionales (ej: respuestas empáticas a "No me siento bien").
- Diseñar un sistema de gestión de diálogo basado en intenciones (ej: saludar, pedir ayuda).

5. Casos de uso:

- Implementar la secuencia completa para "buscar café": navegación a la sala del café, detección de humanos auxiliares, generación de petición vocal ("¿Podrías ponerme un café?"), y retorno al usuario.
- Protocolo de emergencia: Detección de voz de angustia => confirmación mediante LLM => navegación a zona de emergencia o llamada al 112 vía API.

* Metodología *

Fase 1: Revisión técnica:

Análisis comparativo de LLMs locales (TinyLlama vs. Phi-2), STT (Whisper vs. Vosk) y TTS (Piper vs. Coqui).

Fase 2: Integración inicial:

Configuración de ROS 2, RTAB-MAP, y drivers de la OAK-D Pro. Pruebas de navegación básica.

Fase 3: Desarrollo de módulos:

Entrenamiento de YOLOv8n, implementación de diálogo con TinyLlama, y conexión de Nav2 con waypoints.

Fase 4: Validación:

Pruebas en tres escenarios: oficina (personas móviles), pasillo estrecho (obstáculos estáticos), y zona ruidosa (música de fondo).

Métricas: tasa de éxito en tareas, latencia de respuestas y evaluación subjetiva de afectividad (cuestionario a usuarios).

Fase 5: Documentación:

Elaboración de memoria técnica, vídeo demostrativo y publicación de código en GitHub.

[illegible]

Número do traballo
2425_MIIR_29
Titulación
Mestrado Informática Industrial e Robótica
¿É unha proposta consensuada cun alumno para as súa asignación?
Si
Título do proxecto (Título en Galego)
Deseño e implantación dun cadro eléctrico para o control e mando dunha sala de caldeiras e grupos de auga fría, situado nunha nave industrial.
Título del proyecto (Título en Castellán)
Diseño e implementación de un cuadro eléctrico para el control y mando de una sala de calderas y grupos de agua helada, ubicada en un edificio industrial.
Project Title (Título en Inglés)
Design and implementation of an electrical panel for the control and management of a boiler room and chilled water units located in an industrial building.
Nome do Titor/a
Manuel Ángel Graña López
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Obxeto detallado do proxecto
El objetivo principal del trabajo es diseñar e implementar un cuadro de regulación eléctrica destinada al mando y control de una instalación de calderas y grupos de agua helada (GEG), para el abastecimiento de un edificio industrial. La estimación es de una potencia total de 50 a 70 kW, dependiendo del número de bombas y las características térmicas del edificio, y las calderas tendrán una potencia combinada de aproximadamente 30 kW, mientras que los grupos de agua helada y bombas añadirán otros 20 a 40 kW al sistema.
Alcance detallado do proxecto
En este proyecto se desarrollan las siguientes instalaciones que se mencionan a continuación. Diseño de un sistema de regulación que permita la operación eficiente y segura de las diferentes bombas necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación, de modo que quede garantizando un control preciso sobre el flujo térmico y la refrigeración. Cálculo y diseño de las diversas líneas eléctricas que alimentan a cada bomba, conjuntamente con las protecciones a ellas asociadas necesarias para su puesta en marcha en base a: • Su potencia nominal, intensidad y distancia desde el armario de regulación. • Normativas aplicables para la selección de conductores eléctricos (REBT y normas IEC). • Selección de protecciones eléctricas (disyuntores, fusibles y relés térmicos) para cada bomba, garantizando la protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Uso de un PLC para proceder a la automatización del sistema de manera que se consiga: • El control automatizado de las bombas en función de las temperaturas y presiones medidas en los circuitos de agua caliente y fría. • Integración de sensores de temperatura, estado de bombas y alarmas para la supervisión en tiempo real.

- La posibilidad de realizar ajustes remotos mediante una interfaz HMI (Human-Machine Interface).
- Gestión de alarmas y fallos críticos para garantizar la seguridad de la instalación.

Número do traballo
2425_MIIR_30
Titulación
Mestrado Informática Industrial e Robótica
¿É unha proposta consensuada cun alumno para as súa asignación?
Si
Título do proxecto (Título en Galego)
Aprendizaxe federado horizontal para a detección de metástase en imaxes histopatolóxicas
Título del proyecto (Título en Castellán)
Aprendizaje federado horizontal para la detección de metástasis en imágenes histopatológicas
Project Title (Título en Inglés)
Horizontal federated learning for metastasis detection in histopathological images
Nome do Titor/a
Fontenla Romero, Óscar
Nome do Titor/a (Só se hai dous titores)
Hernández Pereira, Elena
Empresa do Titor (No caso de non ser da UDC)
Obxeto detallado do proxecto
El aprendizaje federado es un enfoque de aprendizaje automático que permite entrenar modelos de inteligencia artificial de manera distribuida sin necesidad de transferir los datos a un servidor central. En lugar de recopilar todos los datos en un único lugar, el modelo se entrena localmente en dispositivos o servidores y solo se comparten actualizaciones de los parámetros del modelo, no los datos en sí. Dentro de este tipo de aprendizaje, el aprendizaje federado horizontal (HFL, por sus siglas en inglés) es una variante del aprendizaje federado en la que varios participantes poseen distintos datos sobre el mismo problema, pero todos ellos tienen el mismo conjunto de variables para cada dato. Por ejemplo, varios hospitales realizan la misma prueba médica, pero sobre distintos pacientes, por lo que cada hospital tendrá conjuntos disjuntos de pacientes. Sin embargo, en todos los casos las variables de esa prueba son las mismas para todos ellos. El objetivo de este TFM es el de aplicar un modelo de aprendizaje federado para abordar la tarea de clasificación de metástasis de cáncer de mama en secciones de tejido escaneadas digitalmente. En concreto, se trata de predecir si una región dada de tejido contiene algún tejido tumoral, lo que se modela como un problema de clasificación binaria (tumor o no). La entrada del modelo es una imagen histopatológica de 96x96 píxeles y la etiqueta es un indicador binario de si la región central de 32x32 contiene algún tejido tumoral. El conjunto contiene imágenes de pacientes de cinco hospitales diferentes, lo que introduce variabilidad en la adquisición de imágenes debido a diferencias en escáneres, protocolos de tinción y preparación de muestras. En muchos casos la opción de enviar todos los datos a un lugar centralizado no es posible por tema de privacidad de datos por lo que un esquema de aprendizaje federado puede ser de gran utilidad. Este conjunto, denominado Camelyon17, es público y está disponible en el siguiente repositorio: https://wilds.stanford.edu/datasets
Alcance detallado do proxecto
- Estudio de la base de datos Camelyon17, sobre metástasis de cáncer de mama en secciones de tejido. - Procesado de los datos para tratarlos en un entorno de aprendizaje federado. - Desarrollo e implementación en Python de algoritmos de aprendizaje federado horizontal. - Diseño y desarrollo de un estudio experimental con el conjunto de datos público seleccionado. - Análisis de los resultados del estudio experimental en términos de eficacia. Se estudiará además la capacidad predictiva del modelo de aprendizaje automático empleando para ello distintas configuraciones. - Desarrollo de la documentación del TFM.