DESAFÍO UNIVERSIDAD - EMPRESA

Esta necesidad tecnológica forma parte del Concurso de Proyectos de I+D+i y/o consultoría en colaboración Universidad – Empresa "Desafío Universidad Empresa" 2026 organizado por la Fundación Universidades y Enseñanzas Superiores de Castilla y León.

TÍTULO DE LA DEMANDA TECNOLÓGICA A RESOLVER

Referencia:

NT74

Título de la demanda tecnológica propuesta

PLATAFORMA DE REALIDAD VIRTUAL PARA LA VISUALIZACIÓN Y TELEOPERACIÓN DE GEMELOS DIGITALES DE ROBOTS BASADOS EN ROS2

Acrónimo:

TWINVERSE ROS.

Áreas de interés de la demanda tecnológica

(Principal) Tecnologías y ciberseguridad

Resumen:

Quien trabaja con robots suele consultar pantallas para saber dónde están, qué detectan y qué van a hacer. Este reto propone trasladar esa información a la realidad virtual. La plataforma utiliza los mapas y datos de robots ROS2 para recrear en 3D su entorno de trabajo, como un almacén, y mostrar sus gemelos digitales moviéndose en tiempo real. Con unas gafas de realidad virtual, el usuario puede recorrer el espacio, observar varios robots, consultar sus sensores y rutas y supervisarlos desde cualquier lugar. También permite reproducir operaciones y probar misiones en simulación antes de ejecutarlas.

PALABRAS CLAVE: Gemelo digital, ROS2, Realidad virtual, Teleoperación, Robótica.

DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD DEMANDADA

1.- Descripción de la demanda tecnológica.

La robótica está cada vez más presente en entornos industriales, educativos y de investigación, donde los robots realizan tareas de forma autónoma y colaboran entre sí. Sin embargo, conocer su funcionamiento, supervisar sus movimientos o comprender cómo interactúan con el entorno puede resultar complicado, especialmente cuando se encuentran en instalaciones alejadas. La realidad virtual ofrece una nueva forma de visualizar estos sistemas, permitiendo al usuario introducirse en una representación digital del entorno y observar lo que sucede como si estuviera físicamente allí.

La propuesta consiste en desarrollar una plataforma capaz de crear gemelos digitales de robots y de sus entornos de trabajo utilizando la información proporcionada por los robots. El sistema deberá permitir recrear espacios reales, como almacenes, fábricas o laboratorios, y representar en ellos uno o varios robots, reproduciendo sus posiciones, movimientos y actividades en tiempo real. El objetivo es que estos escenarios puedan generarse y adaptarse a diferentes instalaciones y tipos de robots, sin necesidad de construir manualmente cada entorno desde cero. Además, la plataforma deberá permitir conectarse de forma remota, de manera que un usuario pueda acceder desde cualquier lugar y observar el funcionamiento de una instalación real mediante unas gafas de realidad virtual.

La herramienta también deberá ofrecer la posibilidad de crear y configurar escenarios virtuales, incorporar nuevos robots y simular su comportamiento antes de llevar a cabo las operaciones en el mundo real. El usuario debe poder recorrer libremente los espacios, acercarse a los robots, observar sus movimientos, consultar información sobre su funcionamiento e interactuar con ellos. Se busca así una solución que combine supervisión remota, simulación e interacción en un mismo entorno inmersivo, facilitando el trabajo con sistemas robóticos y permitiendo su utilización en gafas de realidad virtual de forma remota.

2.- Antecedentes.

En entornos industriales, como almacenes y fábricas, cada vez es más habitual encontrar robots que trabajan de forma autónoma o colaboran entre sí. Sin embargo, supervisar su funcionamiento a distancia puede resultar complicado, especialmente cuando es necesario conocer sus movimientos, observar cómo interactúan con el entorno o detectar posibles problemas sin estar físicamente en las instalaciones.

Actualmente existen herramientas como RViz2, que permite visualizar robots y sus sensores, Gazebo, orientada a la simulación de sistemas robóticos, o Foxglove, que facilita la visualización y supervisión remota de robots. Aunque ofrecen numerosas funcionalidades, su uso se basa principalmente en pantallas convencionales, lo que limita la sensación de presencia y la interacción directa con los entornos representados.

También existen proyectos como Unity Robotics Hub o rosbridge, que permiten conectar ROS2 con aplicaciones externas, así como simuladores avanzados como NVIDIA Isaac Sim, que requieren equipos de altas prestaciones. Sin embargo, integrar estas tecnologías para recrear instalaciones reales, visualizar varios robots en funcionamiento y recorrer sus entornos mediante realidad virtual suele requerir desarrollos adicionales. Por ello, resulta interesante disponer de una solución accesible que combine la creación de gemelos digitales, la supervisión remota y la simulación de robots ROS2 mediante gafas de realidad virtual autónomas.

3.- Posibles enfoques del proyecto de investigación.

El reto toca varias áreas de investigación a la vez. Mantener el robot y su copia virtual sincronizados con poco retraso obliga a estudiar a fondo la capa de comunicaciones de ROS2 y sus parámetros de calidad de servicio. Mostrar nubes de puntos densas en unas gafas autónomas, con potencia limitada, es un problema abierto de gráficos por computador. En la interacción entre personas y robots interesa comprobar qué formas de teleoperación resultan más naturales y seguras. También conviene medir si la realidad virtual reduce de verdad el tiempo que se tarda en encontrar errores frente a RViz2. La plataforma tiene además una aplicación directa en la docencia de grados y másteres de robótica, donde permitiría practicar con robots reales o virtuales sin riesgo.

4.- Enfoques sin interés.

No nos interesa desarrollar un simulador que sustituya a las herramientas existentes, ni soluciones diseñadas exclusivamente para un robot o entorno concreto. Tampoco buscamos representaciones estáticas que no permitan observar el funcionamiento real de los robots, ni plataformas que se limiten a mostrar información sin ofrecer posibilidades de interacción.

Se descartan propuestas que requieran modificar significativamente los sistemas robóticos existentes, dependan de equipos de altas prestaciones o necesiten gafas conectadas por cable. La solución deberá ser compatible con ROS2, favorecer el uso de tecnologías abiertas y permitir la supervisión remota. Tampoco nos interesan desarrollos que se limiten a entornos simulados sin realizar pruebas con robots físicos, ni sistemas de control remoto que no contemplen medidas de seguridad adecuadas.

Si desea remitir una propuesta de solución tecnológica *(proyecto de investigación y/o consultoría)* ***deberá enviar el formulario de participación*** *(ANEXO II), descargable en* ***www.redtcue.es/desafio*** ***a una de las direcciones de correo electrónico que se indican en las bases del concurso antes del 18/12/2026***

Acceso a información general del concurso