47/23 PA

PLIEGO TÉCNICO FACTORY 5.0 MIMBRES

Contexto

Este trabajo forma parte del programa MIMBRES y describe las necesidades para completar las actividades relacionadas con el vertical de Industria 5.0.

El principal objetivo del programa MIMBRES es aprovechar la experiencia y el liderazgo de la UPV/EHU en 5G para la definición, diseño y evaluación de un tejido ubicuo de comunicaciones y computación en entornos de 5G avanzado o superior (B5G). El ecosistema orquestado IA resultante deberá ser capaz de proporcionar servicios verticales de nivel de "misión crítica" (en concreto para Industria 5.0 y ferrocarriles), es decir, cumpliendo no sólo los requisitos de conectividad pura, sino también la resiliencia y el rendimiento e2e.

Para desplegar el programa MIMBRES, se han considerado dos proyectos independientes pero inter-relacionados: FABRIC y LOCOFORGE, correspondiente este pliego al segundo de los mismos, concretamente relativo al vertical Industria 5.0.

- FABRIC concentra el contenido científico común al programa y tiene como objetivos 1) proporcionar un tejido tecnológico único que gestione recursos de conectividad y computación virtualizados distribuidos y 2) definir una lógica inteligente basada en IA/ML que aborde simultáneamente el problema de la ubicación y orquestación de la computación y la conectividad acopladas más allá del enfoque actual basado en múltiples bucles de adaptación. Para ello, se utilizará un enfoque CoCoCo (codiseño y coordinación del control de la comunicación/computación) asistido por IA, que implicará una colaboración mucho más profunda que la actual entre expertos y científicos de los servicios verticales y los responsables de TIC/5G. Esa colaboración comienza con la recogida de requisitos y la definición de los casos de uso y las métricas objetivo.
- LOCOFORGE: Basado en los pilares tecnológicos desarrollados en FABRIC, LOCOFORGE abre una vía a la innovación en dos sectores verticales mediante la aplicación de la arquitectura y lógica de orquestación definidas. Puesto que el objetivo es comprobar que el tejido flexible definido pueda dar solución a la problemática asociada Para ello, se evaluarán los requisitos de fiabilidad/fiabilidad/seguridad/KPIs relacionados con las comunicaciones críticas frente a los requisitos de Industria 5.0 y FRMCS vertical ferroviario específico (marco de comunicación ferroviaria de próxima generación sobre 5G). Esta validación incorporará metodologías que combinen los resultados obtenidos en una maqueta con equipos de comunicación reales con la simulación/emulación de sistemas de proceso embarcados/en planta.

Objeto o necesidad a cubrir

Este pliego define las tareas correspondientes **a la actividad A2 de LOCOFORGE "Deployment of the Factory 5.0 vertical part of the PPPP to support the evaluation of the MIMBRES (FABRIC) logic"** ***(despliegue del vertical Industria 5.0 para realizar la evaluación de la lógica FABRIC dentro de MIMBRES).*** Se deberá proveer el diseño e implementación de un sistema de cómputo orientado a mejorar en la investigación en el área de la Industria 5.0 a integrar dentro del CFAA (Centro de Fabricación Avanzada Aeronaútica https://www.ehu.eus/es/web/cfaa). En concreto, el sistema debe proveer la infraestructura para poder ejecutar tareas de análisis sobre

datos de fabricación utilizando los recursos de cómputo de la forma más eficiente posible y proporcionar y desplegar instancias de IA para el procesado de las mismas.

Este sistema estará formado por 2 módulos principales:

- Dispositivos de captura de datos que se ubicarán físicamente en una planta industrial, a los que se referiría como "dispositivos IoT" de ahora en adelante. Estos dispositivos, además de capturar de datos, tendrán capacidad de cómputo suficiente como para ejecutar algoritmos de análisis de datos o programas software de complejidad equivalente.
- Una plataforma de cómputo en la nube, a la que se referirá como "plataforma nube" de ahora en adelante. Esta plataforma se comunicará con los dispositivos IoT e indicará qué aplicaciones se deben ejecutar en ellos en cada momento.

El sistema debe estar preparado para ser integrado con el módulo de orquestación de tareas a desarrollar en el programa MIMBRES por un tercero y se alojará en recursos fuera de este sistema. Este sistema de orquestación determinará las aplicaciones de análisis de datos (o equivalentes) a ejecutar en cada dispositivo IoT en cada momento.

Como parte del trabajo, se debe proveer de la infraestructura de conectividad necesaria para que los dispositivos IoT puedan comunicarse con la plataforma nube y con el módulo de orquestación. Será necesario dotar de conectividad 5G a los dispositivos IoT.

Se integrarán al **menos 3 dispositivos IoT**, de los cuales al menos 2 tendrán capacidades de cómputo diferentes. Las especificaciones técnicas, las aplicaciones software que se ejecutarán en los dispositivos IoT y las especificaciones técnicas de los sistemas de interconexión necesarios para lograr comunicación entre dispositivos IoT, plataforma nube y módulo de orquestación serán definidos completamente en base a los requisitos a recoger en el Entregable FABRIC-E2.

Requisitos

Requisitos relativos a cada dispositivo IoT.

Requisito	Descripción
R1	Debe capturar datos de monitorización de una máquina de fabricación industrial con latencias determinadas por el Entregable FABRIC-E2. La captura de datos de monitorización debe realizarse utilizando protocolos industriales como OPC-UA, Profinet o equivalente.
R2	Debe tener capacidad de almacenamiento local suficiente como para que la falta del mismo no sea un factor de fallo durante su funcionamiento.
R3	Debe tener la capacidad de ejecutar aplicaciones de terceros. El inicio y finalización de la ejecución de estas aplicaciones será indicada por el módulo de orquestación y puede variar de forma dinámica mientras el sistema está en marcha. Las aplicaciones de terceros en ejecución deben tener acceso a los datos de monitorización de la máquina de fabricación al instante.
R4	Debe tener la capacidad de proveer información de monitorización sobre sus propios recursos (p.e. porcentaje de uso de CPU o memoria RAM) a un sistema externo (módulo de orquestación).
R5	Debe comunicarse con la plataforma nube utilizando comunicaciones 5G, al menos en el tramo dentro del entorno CFAA.

Requisitos relativos a la plataforma nube.

Requisito	Descripción
R6	Debe tener la capacidad de recibir y aplicar órdenes de orquestación de trabajo desde el módulo de orquestación. Cada trabajo se refiere a una aplicación software de análisis de datos o software de complejidad equivalente. Se le enviarán comandos para iniciar o detener la ejecución de aplicaciones y debe gestionar su ejecución en los dispositivos IoT.
R7	Debe cumplir unos requisitos de disponibilidad y seguridad a definir en el Entregable FABRIC-E2.

Requisitos relativos a la conectividad.

Requisito	Descripción
R8	El envío de datos entre los dispositivos IoT y la plataforma nube debe realizarse utilizando comunicaciones 5G, al menos en el tramo dentro del entorno CFAA.
R9	Debe cumplir requisitos de latencia de red a definir en el Entregable FABRIC-E2.

Hitos

Hito	**Nombre**	**Entregable**	**Mes de entrega**
H1	Entrega intermedia del vertical Industria 5.0	E1:LOCOFORGE-E2a	31/Dic/2023
H2	Entrega final del vertical Industria 5.0	E2:LOCOFORGE-E2b	31/Dic/2024

Entregables

Ent.	Nombre	Descripción
E1	Piloto intermedio B5G PPPP que soporte arquitectura FABRIC y piloto vertical de Industria 5.0.	**Tipo de entrega: Piloto HW/SW.** NOTA: Corresponde con el Entregable E2a de LOCOFORGE. Se llevará a cabo una demo real documentada en video que demuestre las capacidades intermedias del piloto vertical de Industria 5.0 desplegado en el entorno de CFAA incluyendo el despliegue de un servicio de Industria 5.0 sobre la cobertura/arquitectura de comunicaciones y computación utilizad. El piloto deberá estar correctamente integrado con el módulo de orquestación. Deben haberse realizado pruebas básicas de orquestación con resultados satisfactorios. Se acompañará el piloto con documentación detallando la arquitectura de la solución, los dispositivos instalados y las configuraciones realizadas tanto en los dispositivos como en la plataforma nube. *Criterio de aceptación:* El piloto cumple con los requerimientos asociados al alcance recogidos en los requerimientos planteados en la propuesta de la empresa adjudicataria e indicados en la tabla de requisitos de este documento.

E2	Piloto final B5G PPPP que soporte arquitectura FABRIC y piloto vertical de Industria 5.0.	**Tipo de entrega: Piloto HW/SW.** NOTA: Corresponde con el Entregable E2b de LOCOFORGE. Se llevará a cabo una demo real documentada en video que demuestre las capacidades finales del piloto vertical de Industria 5.0 desplegado en el entorno de CFAA incluyendo el despliegue de un servicio de Industria 5.0 sobre la cobertura/arquitectura de comunicaciones y comunicaciones utilizada. El piloto deberá estar correctamente integrado con el módulo de orquestación. Se acompañará el piloto con documentación detallando la arquitectura de la solución, los dispositivos instalados y las configuraciones realizadas tanto en los dispositivos como en la plataforma nube. *Criterio de aceptación:* El piloto cumple con los requerimientos asociados al alcance recogidos en los requerimientos planteados en la propuesta de la empresa adjudicataria e indicados en la tabla de requisitos de este documento.

En Leioa, a fecha de la firma electrónica

Digitally signed by FIDEL LIBERAL MALAINA - 72721400T
Date: 2023.05.19 11:44:09 +02'00'