

DOSSIER INFORMATIVO

Robots inteligentes, flexibles y seguros para una industria de fabricación más competitiva

- El proyecto europeo COROMA, liderado por el centro tecnológico vasco IK4-IDEKO, busca desarrollar un nuevo concepto de robots con capacidad para realizar múltiples tareas industriales
 - La iniciativa, que arrancó a fines de 2016, cuenta con la participación de un consorcio de 16 socios internacionales, un presupuesto de 7 millones de euros y una duración de tres años
 - El proyecto desarrollará tres aplicaciones robóticas orientadas a la fabricación de piezas de metal y materiales compuestos capaces de interactuar tanto con humanos como con otras máquinas
 - Uno de los objetivos de COROMA es contribuir al desarrollo tecnológico de la robótica en Europa, una disciplina clave para el avance de la Industria 4.0
-

Introducción

Avanzar en el desarrollo científico y tecnológico de la robótica es uno de los pilares de la Industria 4.0 y constituye uno de los ejes de acción prioritarios marcados por la Comisión Europea para impulsar la competitividad del tejido industrial en Europa.

El proyecto europeo **COROMA (Cognitively Enhanced Robot For Flexible Manufacturing of Metal and Composite Parts)**, una iniciativa coordinada por el centro tecnológico **IK4-IDEKO**, se desenvuelve en este contexto y busca desarrollar un nuevo concepto de robots industriales inteligentes, modulares y flexibles, con capacidad de ejecutar múltiples procesos y fabricar piezas metálicas y de materiales compuestos para sectores tan exigentes como la aeronáutica, la construcción naval o la generación de energía.

COROMA cuenta con un presupuesto de más de 7 millones de euros, de los que 6 han sido financiados por la Comisión Europea a través del programa de impulso a la investigación y la innovación Factorías del Futuro, dentro del marco multianual Horizonte 2020.

El consorcio tiene la misión de desarrollar un sistema robótico modular que realice multitud de tareas de fabricación para adaptarse a los requerimientos de producción. En concreto, el nuevo sistema ejecutará labores como el taladrado, contorneado, rebabado, pulido, lijado, inspecciones no destructivas e incluso podrá ser empleado como soporte móvil de las propias piezas fabricadas.

Para conseguirlo, se dotará al sistema de una interfaz simple con el objetivo de que los robots reciban comandos básicos que requieran un esfuerzo de programación mínimo al operador humano. El equipo técnico trabajará para lograr que el diseño de la interfaz humano-robot sea de rápida programación.

También se llevará a cabo una optimización de los procesos para que el sistema robótico sea consciente y reactivo a la condición del proceso.

La modularidad del sistema robótico COROMA permitirá adaptarlo a los requisitos específicos de diferentes empresas manufactureras.

La iniciativa, que comenzó a fines del pasado año y concluirá en octubre de 2019, contará con la participación de un total de 16 empresas, centros de investigación y universidades procedentes de siete países diferentes.

Seguridad garantizada

Una de las prioridades máximas de COROMA es la seguridad. El equipo del proyecto trabajará para que los nuevos sistemas robóticos estén dotados de capacidades cognitivas que les permitan interactuar tanto con humanos como con otras máquinas de forma segura.

Los robots navegarán de forma autónoma por el taller, percibirán automáticamente las coordenadas del entorno de fabricación, localizarán la pieza que debe fabricarse e incluso serán capaces de manejar algunas de las herramientas necesarias. Además, el sistema estará configurado de forma que podrá incrementar su propio rendimiento mediante el aprendizaje de experiencias anteriores como los desplazamientos, el agarre de herramientas, la localización de piezas o los procesos de fabricación.

El nuevo concepto de robot será de carácter colaborativo y podrá interactuar con otras máquinas de forma que le resulte posible trabajar en una pieza mientras otras máquinas ubicadas en el mismo entorno fabril realizan otras acciones.

La seguridad del entorno de fabricación se conseguirá gracias a la capacidad del robot para reaccionar automáticamente ante la presencia tanto de seres humanos como de otras máquinas.

Un proyecto único, objetivos diversificados

El proyecto COROMA tiene distintos objetivos entre los que se encuentra el fortalecimiento de la posición global de la industria manufacturera europea y la contribución al desarrollo tecnológico en el ámbito de la fabricación y la robótica.

1.- Hacia la creación de entornos colaborativos robot-máquina

Uno de las principales metas de este proyecto es facilitar la colaboración entre robots y máquinas-herramienta o robots no cognitivos, trayendo nuevas oportunidades de mercado a la industria robótica, a la industria de máquinas-herramienta y a los fabricantes industriales que utilizan una nueva generación de unidades de producción robótica.

2.- Impacto positivo para los fabricantes de robots

Se prevé este proyecto tenga un impacto positivo sobre la cuota de mercado global de los fabricantes europeos de robots (actualmente un 32%), proporcionando soportes complementarios que puedan hacer que sus ofertas de productos resulten más competitivas.

Asimismo, la iniciativa podría llevar a una reducción del 20% de los costes de puesta a punto de nuevos procesos productivos o de reconfiguración entre dos procesos secuenciales, incrementando su eficiencia.

3.- Impulsar la implantación de la robótica en fabricantes de componentes

Además, el proyecto tiene la función de fomentar la implantación de la robótica en empresas especializadas en la fabricación de componentes metálicos y materiales compuestos para sectores como la aeronáutica, la construcción de embarcaciones ligeras y la generación de energía.

Para lograr estos objetivos, la iniciativa se apoya en la probada experiencia de las entidades participantes en tecnologías de fabricación y en el ámbito de la robótica, dado que este proyecto fusiona las dos disciplinas.

El coordinador del proyecto COROMA, Asier Barrios, precisa que se trata de una iniciativa que se centra en la aplicación de tecnologías ya maduras.

“Es un proyecto de investigación y de innovación. Partimos de una base tecnológica que ya está madura y consiste en dotar a los robots de inteligencia mediante sensores y algoritmos para que puedan entender los procesos de fabricación en los que van a trabajar”, añade Barrios.

En concreto los prototipos desarrollados deberán llevar a cabo tareas de taladrado, contorneado, rebabado, pulido, lijado e inspecciones no destructivas.

Además, podrán funcionar como herramienta de apoyo móvil para eliminar las vibraciones que se producen en los procesos de mecanización de las piezas empleadas en el sector aeronáutico, que se caracterizan por tener escaso espesor y ser más sensibles a las vibraciones producidas durante su fabricación.

Superar el paradigma actual

Actualmente los robots industriales son ampliamente utilizados en operaciones de fabricación repetitivas. La industria del automóvil, el primer y más grande usuario de robots industriales del mundo, es un caso paradigmático de esta situación. Los robots se emplean en diferentes posiciones a lo largo de la cadena de fabricación de los vehículos, pero hay una flexibilidad limitada con respecto a los usos posibles de cada robot, ya que estos equipos han sido diseñados para realizar de manera óptima una determinada tarea.

Las empresas manufactureras europeas que ofrecen nuevas o múltiples referencias de productos tratan de reaccionar rápidamente a los cambios del mercado y se enfrentan a una serie de limitaciones con los robots industriales actuales:

- **Consumo de tiempo** en la instalación de la célula robótica para la nueva operación o producto.
 - **Incapacidad para aprender.** Los robots están especializados en repetir operaciones programadas, pero a diferencia de los trabajadores humanos no aprenden de experiencias anteriores.
 - **Movilidad limitada.** La gran mayoría de los robots industriales se colocan en estaciones de trabajo estáticas.
 - **Requisitos de seguridad.** La mayoría de los robots industriales funcionan en entornos segregados, lejos de los trabajadores humanos.
 - **Herramientas específicas del proceso.** Cuando se requieren diferentes operaciones de fabricación por un robot, se necesitan herramientas especiales y cambiadores de herramientas que añaden costos adicionales y mayor complejidad al uso de robots para la fabricación.
-

En este contexto, la misión del proyecto COROMA es diseñar un nuevo concepto de robótica que permita superar las limitaciones actuales para avanzar hacia un nuevo paradigma.

Un sistema modular

Las empresas participantes en COROMA tienen la misión de construir prototipos flexibles, que puedan desarrollar hasta siete tareas distintas, y para conseguirlo deben diseñar robots altamente modulares.

El proyecto desarrollará siete módulos que también se puedan utilizar para mejorar las prestaciones de los sistemas robóticos ya existentes. Por lo que la plataforma modular COROMA es en sí misma un desarrollo innovador.

Uno de los módulos previstos en la iniciativa es el que dotará al robot de la **inteligencia** del proceso (CORO-OPTIM). Es decir, que el equipamiento sea capaz de detectar vibraciones durante el taladrado para adoptar una medida determinada o comprobar el estado de desgaste de la herramienta si lo que se ejecuta es un lijado.

El segundo módulo (CORO-MOB) consiste en proveer al robot de **movilidad** para que pueda desplazarse físicamente de forma autónoma por el taller en el que realiza su trabajo.

Los expertos también trabajarán un módulo de **seguridad** (CORO-SAFE) a través de un sistema de visión artificial para que los robots puedan detectar la presencia de humanos y cederles el espacio.

Además, se diseñará un módulo de **cooperación** (CORO-COOP) centrado en proveer a los desarrollos de una plataforma de comunicación para que el robot pueda interactuar con otras máquinas y robots.

“Se trata de que el robot pueda ‘hablar’ con máquinas herramienta y con otros robots”, añade Barrios.

Los robots también tendrán sentido de la vista y para conseguirlo se habilitará un módulo de **visión** (CORO-SENSE), mediante sistemas de cámaras y tecnología láser para que puedan entender su entorno y encontrar la pieza sobre la que deben actuar.

Para que el robot responda a las instrucciones de los operarios, se creará un módulo de **programación** (CORO-PROG), que hará posible que el equipo responda a instrucciones visuales de forma sencilla. Para lograrlo se dotará al sistema de una interfaz simple que requiera un esfuerzo de programación mínimo al operador humano.

Además dispondrá de una extremidad o mano robotizada (CORO-HAND) para poder capturar distintas herramientas y dotar al sistema de dexteridad.

En el marco del proyecto también se demostrarán nuevos casos de uso que serán posibles gracias a la combinación inteligente de módulos. Por ejemplo, un robot autónomo (CORO-MOB) con capacidades de visión 3D (CORO-SENSE) podría utilizarse para tareas de monitorización y mantenimiento en una central nuclear. Se trata de una demostración de relevancia porque en los escenarios industriales definidos para el proyecto no se han puesto en funcionamiento hasta ahora experiencias de este tipo.

El proyecto demostrará cómo la programación de bloques de funciones (CORO-PROG) puede reducir el tiempo necesario para programar nuevas tareas y cómo la computación adaptativa puede reducir el tiempo de los robots para aprender sobre las nuevas trampas (CORO-MOB).

Tres prototipos para tres escenarios

El proyecto COROMA prevé el desarrollo de tres sistemas robóticos distintos para cada uno de los sectores a los que están dirigidos los desarrollos: naval, energía y aeronáutica.

Los tres prototipos serán sometidos a pruebas y tests complejos y se validarán por los socios especializados en cada uno de esos sectores industriales.

La compañía dedicada a la fabricación de piezas metálicas y materiales compuestos para aeronaves **Aciturri** será la responsable de llevar a cabo las demostraciones del prototipo de aeronáutica. La compañía Equipos Nucleares (**Ensa**) llevará a cabo los ensayos del robot para energía y el fabricante de barcos de fibra de vidrio **Beneteau** será el demostrador naval.

Por su parte, IK4-IDEKO desempeñará las funciones de coordinación y será la entidad encargada de trabajar, junto con otros participantes, en los procesos de mecanizado, pulido e inspección no destructiva, así como también en las labores de supervisión del progreso de los demostradores.

Ventajas para la industria

Una de las principales ventajas que el proyecto COROMA ofrece a la industria es la posibilidad de trabajar con robots altamente flexibles, que puedan desempeñar tareas de elevada especialización al mismo tiempo.

COROMA se centrará en los usuarios industriales finales y en los proveedores de productos y servicios novedosos dentro del nuevo ecosistema de fabricación digital de la Industria 4.0.

El proyecto puede tener un impacto positivo en el empleo de **la industria robótica**, ya que la fabricación de este nuevo concepto de robots requerirá nuevos perfiles profesionales diferentes a los existentes.

Otra de las ventajas reside en el hecho de que los sistemas robóticos del proyecto COROMA hacen posible una colaboración eficaz entre humanos y robots, de modo que los robots pueden aliviar las tareas más arduas de los trabajadores y preservar su seguridad.

En concreto, el nuevo concepto permitirá la automatización de labores relevantes en el resultado final y acabado visual de las piezas como el pulido y el lijado. Estos trabajos hasta ahora se realizan de forma manual y pueden acarrear lesiones, ya que conllevan la ejecución de movimientos articulares y musculares muy reiterativos.

Además, la cuota de mercado de Europa en la producción de robots se sitúa actualmente en torno al 32% y según la alianza público privada robótica SPARC podría disminuir si no se realizan grandes esfuerzos de innovación en este ámbito. Las innovaciones desarrolladas en el proyecto COROMA están diseñadas con el objetivo de apoyar el objetivo de la Comisión Europea de elevar la cuota de mercado actual hasta el 35%.

Y más allá de los beneficios que los resultados pueden tener en el aumento de la competitividad industrial, el proyecto contribuirá a la consolidación y desarrollo de una base tecnológica y científica en Europa sobre robótica, una disciplina de gran relevancia para el avance de la digitalización industrial.

La Industria 4.0, el nuevo escenario propiciado por la aplicación de las tecnologías de la comunicación y la información en los entornos de fabricación, está dando lugar a la construcción de fábricas inteligentes, en las que los equipamientos tengan capacidad de comunicación entre ellos y con las personas.

“La robótica inteligente es uno de los pilares de este nuevo paradigma, por lo que resulta estratégico para el tejido industrial europeo avanzar en este campo y desarrollar una base tecnológica propia que nos permita no depender de agentes exteriores. La robótica se está desarrollando en este momento en varios lugares del mundo y es importante para Europa disponer de una base tecnológica que mire al futuro”, razona Barrios.

Consortio especializado e internacional

El proyecto COROMA está siendo desarrollada por un consorcio integrado por 16 empresas, centros de investigación y entidades de enseñanza procedentes de siete países europeos distintos.

Bajo el liderazgo de IK4-IDEKO, la iniciativa cuenta con la participación del fabricante vasco de máquina herramienta [SORALUCE](#) y de los socios que implementarán los demostradores [Aciturri](#), [ENSA](#) y [Beneteau](#).

También están presentes en el proyecto la [Universidad de Nantes](#), la [Universidad de Sheffield](#), el [Real Instituto Tecnológico de Estocolmo](#), el [Centro de Investigación Alemán en Inteligencia Artificial](#), el fabricante de robots [Stäubli](#), las firmas [Convergent](#)

Information Technologies, IT+Robotics, BA Systemes, Shadow Robot Company y Europe Technologies y el Instituto Alemán de Estandarización.

El proyecto, que tendrá una duración de tres años, dispone de un presupuesto de más de 7 millones de euros, de los que 6 han sido financiados por la Comisión Europea a través del programa de impulso a la investigación y la innovación Factorías del Futuro dentro del marco multianual Horizonte 2020.
