La IA física, de la innovación manufacturera a la gran transformación

19 de noviembre de 2026, 로봇신문 (The Robot News). Selección: Miguel Acevedo

ia-fisica, manufactura, corea, unitree, ubtech, agibot, nvidia



Por Gyeongcheol Go, director de Koh Young Technology y profesor invitado del Departamento de IA Física y Robótica de la Korea Open Cyber University

Este artículo resume y reorganiza los puntos principales de la presentación “La IA física, la gran transformación industrial a través de la innovación manufacturera: estrategias para fortalecer la competitividad industrial mediante la adopción de robots”, que el autor presentó el pasado día 17 en el “Foro de Estrategias de Entrada a Industrias del Futuro y Mercados Alternativos de la Feria de Exportación de Productos de Clase Mundial 2026”, organizado por el Ministerio de Comercio, Industria y Energía junto con KOTRA. (Nota del editor)

La IA empieza a tener cuerpo

La inteligencia artificial pasó mucho tiempo confinada a la pantalla de la computadora. Escribe textos, genera imágenes y redacta informes de análisis sin problema, pero le costaba levantar piezas en una fábrica real, juzgar situaciones excepcionales y trabajar con seguridad en el mismo espacio que las personas. Esa frontera está cambiando rápidamente. Los modelos VLA (Vision Language Action Model), que manejan en conjunto la visión, el lenguaje y la acción, se están combinando con los cuerpos de los robots, y así la IA física está entrando a los pisos de manufactura.

Según el informe World Robotics 2025 de la Federación Internacional de Robótica (IFR), en 2024 se instalaron en el mundo cerca de 540 mil nuevos robots industriales, y alrededor de 4,66 millones están en operación. La base de la automatización industrial ya está ampliamente construida. De ahora en adelante, la competitividad de la industria

manufacturera dependerá de qué tan flexible sea la inteligencia que se monte sobre esos robots industriales. La rentabilidad de la IA física se evaluará sobre todo en trabajos no estructurados que se mueven entre la producción de muchas variedades en bajo volumen, los cambios de proceso, la inspección y la logística.

Estados Unidos apuesta a las plataformas de aprendizaje, China a la producción masiva y el terreno

El panorama de la competencia global es claro. NVIDIA, en lugar de fabricar y vender robots directamente, busca dominar la plataforma con la que los robots aprenden. Está construyendo un ecosistema de IA física que conecta el modelo fundacional para robots GRooT, la simulación Isaac, el gemelo digital Omniverse y la base de big data basada en Cosmos, y que abarca desde el desarrollo de modelos y la validación de sistemas hasta el despliegue en campo. Esto muestra que el valor agregado del futuro se acumulará no solo en el hardware de los robots, sino también en los datos de aprendizaje, los entornos de simulación y las herramientas de desarrollo de software y plataformas de operación como CUDA.

Tesla toma otro camino. Su estrategia es una integración vertical que combina en su robot humanoide Optimus la IA visual acumulada en la conducción autónoma basada en FSD (Full Self-Driving), el diseño propio de chips, actuadores eléctricos, baterías y líneas de manufactura. Eso sí, no hay que confundir las metas de producción anunciadas ni los resultados de las demostraciones con logros comerciales reales. Al final, la competitividad robótica de Tesla se decidirá por qué tan establemente repita las tareas dentro de la fábrica y qué mejoras de productividad demuestre, incluidos los costos de mantenimiento.

China se apoya en el costo, la cadena de suministro, la velocidad de producción masiva y la acumulación de datos de campo. Unitree difunde plataformas robóticas a las que los desarrolladores pueden acceder, UBTECH impulsa su uso en plantas automotrices y Agibot concentra sus esfuerzos en los datos y las plataformas de robots. En lugar de esperar a que aparezca el robot universal perfecto, su estrategia parece ser desplegar primero en tareas específicas, acumular el ensayo y error como datos y convertirlos en un activo de entrenamiento para robots.

Detrás de este cambio hay tres factores: la reducción de la fuerza laboral por el envejecimiento y la escasez de trabajadores calificados, los límites de la automatización tradicional centrada en tareas estructuradas, y el avance acelerado de la IA multimodal como los modelos VLA. Los robots están pasando de repetir trayectorias predefinidas a una era en la que perciben su entorno, eligen tareas y vuelven a aprender de los resultados de su ejecución. La IA física se está consolidando no como una nueva forma de operar máquinas, sino como una tecnología innovadora que cambia el paradigma mismo de la manufactura.

El verdadero activo de la manufactura coreana son los datos de experiencia fabril

Si la fortaleza de Estados Unidos son los modelos de IA y las plataformas de cómputo, y la de China la cadena de suministro y la velocidad de aplicación en campo, ¿dónde debe competir Corea? Creo que la respuesta está en sus plantas de manufactura de nivel mundial. Corea acumuló a la vez complejidad de procesos, exigencia de calidad y experiencia de operación de planta en semiconductores, automóviles, baterías, construcción naval y maquinaria de precisión. Todo eso puede volverse un activo único para el aprendizaje y la validación de la IA física.

Corea es una potencia manufacturera con una alta densidad de robots, pero el solo hecho de haber instalado muchos robots no la convierte en una potencia de manufactura autónoma. En las fábricas reales conviven el diseño asistido por computadora (CAD), la ingeniería asistida por computadora (CAE), la manufactura asistida por computadora (CAM), los sistemas de ejecución de manufactura (MES), los controladores lógicos programables (PLC), los equipos de inspección y los sistemas de calidad. La situación que observé en algunas pequeñas y medianas empresas es aún más grave: los formatos de datos y los identificadores son distintos en cada sistema, y el conocimiento tácito de los trabajadores veteranos está disperso entre la experiencia individual de cada ingeniero, archivos de Excel y manuales de trabajo. Los equipos están conectados, pero el conocimiento está fragmentado.

Supongamos que una inspección de visión detecta un defecto. Una verdadera IA manufacturera no se limitaría a clasificar el defecto: rastrearía en conjunto el cambio de diseño del producto, las condiciones del proceso, las piezas utilizadas, el historial del equipo y el entorno de trabajo. Más allá, debería analizar la causa, proponer candidatos de reparación o corrección del proceso, y reflejar el resultado real de las medidas tomadas en la siguiente decisión. Ahí está la diferencia entre una automatización que termina en el reconocimiento y un sistema de manufactura autónomo que se mejora a sí mismo.

Tras años trabajando con tecnología de calidad e inspección en plantas de manufactura, descubrí que los registros de fallas son a veces más valiosos que los datos de procesos exitosos. Debe quedar registrado en datos en qué situaciones un robot de manipulación dejó caer una pieza, con qué iluminación y sobre qué superficies se produjeron falsas detecciones, o qué sonidos y vibraciones sutiles le indicaron a un técnico experimentado que un equipo presentaba una anomalía. Solo cuando estos valiosos registros de fallas y el conocimiento tácito se estandarizan y se convierten en datos, la IA física de los robots puede evolucionar de verdad al compás de la fábrica.

La ontología de manufactura y el gemelo digital son el eslabón

Para lograrlo se necesita un lenguaje común para los datos de la fábrica. La ontología de manufactura es una estructura de conocimiento que expresa, de forma comprensible para las máquinas, las relaciones causales entre equipos, procesos, productos, calidad, tareas y causas de falla. Si se combina con gemelos digitales y simulación, las tareas peligrosas o de alto costo pueden aprenderse y validarse primero en un entorno virtual. Los registros que deja el robot real al trabajar se reutilizan para mejorar el modelo. Ese ciclo de volante de inercia de observar, predecir, intervenir, medir y reaprender es la esencia de la transformación AX en manufactura.

Por eso la estrategia de adopción de IA manufacturera en las pequeñas y medianas empresas también debe cambiar. Antes de desplegar humanoides por moda, hay que seleccionar tareas con efecto de inversión medible: inspección de defectos, tendido de máquinas (machine tending), traslado entre procesos y mantenimiento de equipos. Hay que comparar la tasa de defectos, el takt time, la disponibilidad, la carga de personal y el riesgo de accidentes antes y después, y construir primero un sistema operativo que los trabajadores de planta puedan ajustar. Además, desde la etapa contractual hay que verificar que todos los datos acumulados en ese proceso sean interoperables y que la empresa pueda poseerlos, trasladarlos y reutilizarlos.

De 2026 a 2030, la hora dorada de la soberanía de la IA manufacturera

Los próximos cinco años de Corea del Sur no son un simple período de persecución de las tecnologías avanzadas de IA representadas por Estados Unidos y China. Es el momento en que se decide quién define los formatos de los datos de manufactura, quién se convierte en la plataforma base de las herramientas de simulación y aprendizaje, y quién acumula de forma continua el conocimiento operativo de campo. La reciente colaboración entre Siemens y NVIDIA muestra la tendencia a una unión cada vez más estrecha entre las herramientas de ingeniería industrial y el ecosistema de cómputo de IA. La cooperación con tecnología extranjera es necesaria, pero hay que evitar una estructura que ate los datos y modelos centrales a un proveedor específico.

En ese sentido, las políticas gubernamentales de transformación de IA manufacturera (M.AX) y de AI Factory me parecen un punto de partida importante. Sin embargo, evaluar los resultados solo en cantidades, como el número de plantas construidas o de equipos introducidos, tiene límites. Hay que evaluar en conjunto la compatibilidad de datos, la posibilidad de participación de la tecnología nacional, la protección de la información empresarial, la mejora real de productividad y la viabilidad de una operación continua. La

política de IA manufacturera debe ser, al mismo tiempo que un proceso para hacer inteligentes las fábricas, un proceso que construya la base de crecimiento de las industrias nacionales de software, componentes robóticos e integración de sistemas (SI).

Las cinco tareas que Corea debe ejecutar

Primero, es urgente asegurar de forma propia modelos fundacionales de robots especializados en manufactura que aprendan del trabajo real de la industria coreana: ensamblaje, inspección y logística. Segundo, hay que construir un sistema de confianza que permita compartir datos de teleoperación, registros de fallas y datos de simulación protegiendo los activos de las empresas. Tercero, hay que elevar la competitividad en componentes clave para humanoides: reductores, actuadores, manos robóticas, sensores táctiles y control de seguridad. Cuarto, hay que construir líneas de demostración abiertas en plantas automotrices, navales, de semiconductores y logísticas, y ordenar también los estándares de certificación de seguridad y responsabilidad. Quinto, hay que crear un ecosistema de alianza en el que fabricantes de semiconductores, fabricantes de robots, integradores y universidades desarrollen en conjunto y validen los resultados.

Esta estrategia no significa que el gobierno vaya a desarrollar todos los robots por su cuenta. Es una propuesta de reparto de roles: el sector público respalda los estándares de datos, la infraestructura de prueba y evaluación, las normas de seguridad y los entornos iniciales de demostración, en los que la inversión privada es difícil, y las empresas de robots se dedican a resolver los problemas de productividad de sus clientes reales. Los indicadores de evaluación de los programas de apoyo también deben ponderar menos las patentes o las demostraciones, y más las horas de operación repetida, la reducción de defectos, el período de recuperación de la inversión y la difusión en planta.

De un país que fabrica bien robots a uno donde los robots aprenden solos

La instancia final de la competencia en IA física no es una demostración llamativa. Es la capacidad de desplegarse con seguridad en la fábrica, registrar la causa de las fallas cuando surgen problemas en planta y trabajar mejor en el siguiente proceso reduciendo esas mismas fallas. Corea, todavía potencia manufacturera, mantiene fábricas e ingenieros de primer nivel mundial. Ahora debe convertir esa experiencia en un activo con el que los robots de IA física puedan aprender. Los próximos 30 años de la manufactura surcoreana dependerán menos de cuántos robots compre y más de quién aprenda a partir de la experiencia acumulada en sus fábricas.

Fuente: 로봇신문 (The Robot News)

roboticaasialatam.com/2026-11-19-ai-00dc6a/