

La inteligencia artificial en la automatización

Tecnología clave

La inteligencia artificial (IA) asumirá un papel central en la automatización industrial del futuro. Los sistemas inteligentes son capaces de optimizar procesos y de ofrecer nuevas perspectivas, tanto si están instalados en equipos, en el servidor de la empresa o en la nube. Festo analiza posibles aplicaciones y fomenta el desarrollo de esta tecnología clave en la propia empresa.

El tema de la inteligencia artificial analítica determinará decisivamente la futura gama de productos de nuestra empresa». El Dr. Frank Melzer, miembro de la junta directiva de Festo a cargo de Product and Technology Management, se expresa en estos términos subrayando la importancia que para la empresa tiene la tecnología clave de la IA. La creación de un equipo de especialistas que cubre todos los sectores de la empresa, el desarrollo de componentes inteligentes como el Motion Terminal y productos capaces de aprender por sí mismos como la mano BionicSoftHand, representan unos primeros pasos que se están dando en Festo con el fin de participar activamente en la configuración de la era tecnológica de la IA. Gracias a la integración de la empresa Resolto, experta en IA, ha sido posible obtener conocimientos científicos que se pueden aprovechar directamente en aplicaciones concretas.

¿En los equipos, en servidores o en la nube?

En el ámbito de la automatización central, existen básicamente tres posibilidades para instalar la inteligencia artificial: directamente en el equipo (On-Edge, en inglés), en los servidores de la empresa (On-Premises, en inglés) o en la nube (In the Cloud, en inglés) como solución externa. La versión On-Edge aprovecha la inteligencia artificial de modo descentralizado en unidades

de campo, es decir, directamente en los componentes. De esta manera es posible optimizar el funcionamiento de cada uno de los equipos y pueden tomarse decisiones automáticamente de manera rápida e independiente en un ordenador central. El trabajo de programación es menor y se necesitan menos sensores. **On-Edge** también significa que los componentes pueden detectar y analizar su estado real en todo momento. Así se evitan detenciones innecesarias de las máquinas, aumenta la duración de los componentes y disminuye el espacio necesario para el almacenamiento de recambios.

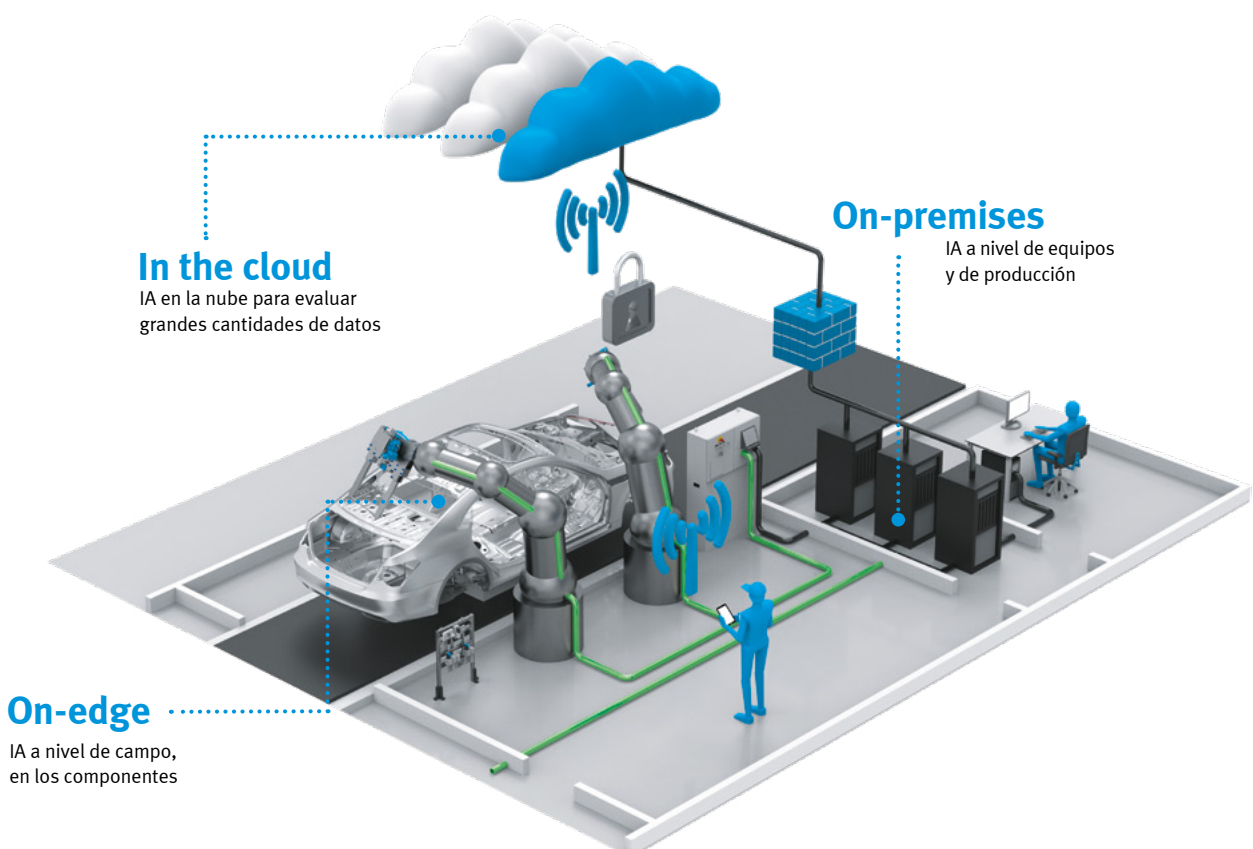
En el caso de la IA **On-Premises**, las empresas utilizan servidores propios que funcionan a nivel de equipos o de la red de producción. Esta alternativa es fiable, ya que los datos sensibles no abandonan la red de la empresa. Así los procesos se estabilizan más rápidamente y la puesta en funcionamiento requiere de menos tiempo. La IA **In the Cloud** va un paso más allá. Las empresas que optan por esta modalidad aprovechan la enorme capacidad de procesamiento de datos que ofrece la nube de datos global. Este modelo permite brindar nuevas opciones tecnológicas y de negocios en modalidad de pay-per-use (pago por uso) o utilizar en la propia empresa esas opciones, ahorrando dinero que entonces puede utilizarse para realizar inversiones grandes en equipos o

servidores, así como para abordar nuevos campos de negocios. Con IA en la nube también es factible acceder remotamente en todo el mundo a equipos diversos, con lo que es posible realizar trabajos de mantenimiento a distancia de modo sencillo y rápido.

La IA en la práctica

El trabajo de desarrollo que Festo realiza en materia de IA se dedica a tres temas: la optimización del funcionamiento de los equipos, la automatización de los procesos y el mantenimiento predictivo (Predictive Maintenance, en inglés). La optimización del funcionamiento de los equipos se concentra en la mejora de máquinas ya existentes mediante el uso de inteligencia artificial. Los datos que se obtienen mediante sensores pueden evaluarse de manera diferente y más eficiente con la IA, por lo que es posible simplificar el control de calidad y acelerar los procesos de producción. La inteligencia artificial reconoce, por ejemplo, patrones que ayudan a prescindir de los controles completos y sustituirlos por controles aleatorios. Para lograrlo, el sistema encuentra las partes del proceso más susceptibles de producir errores, por lo que, a continuación, no hay más que controlar detalladamente esas partes.

En lo que se refiere a la automatización de procesos, la inteligencia artificial es capaz de automatizar funciones que →



hasta ahora se ejecutaban manualmente. Así sucede, por ejemplo, con la optimización de antenas de telefonía móvil, instaladas en torres de telecomunicaciones. Mientras que en la actualidad se tienen que calibrar a mano cientos de antenas, lo que requiere mucho tiempo, en el futuro podrá hacerse mediante inteligencia artificial de manera automática, lo que significará una aceleración importante de los procesos correspondientes.

Aplicación de IA: Predictive Maintenance

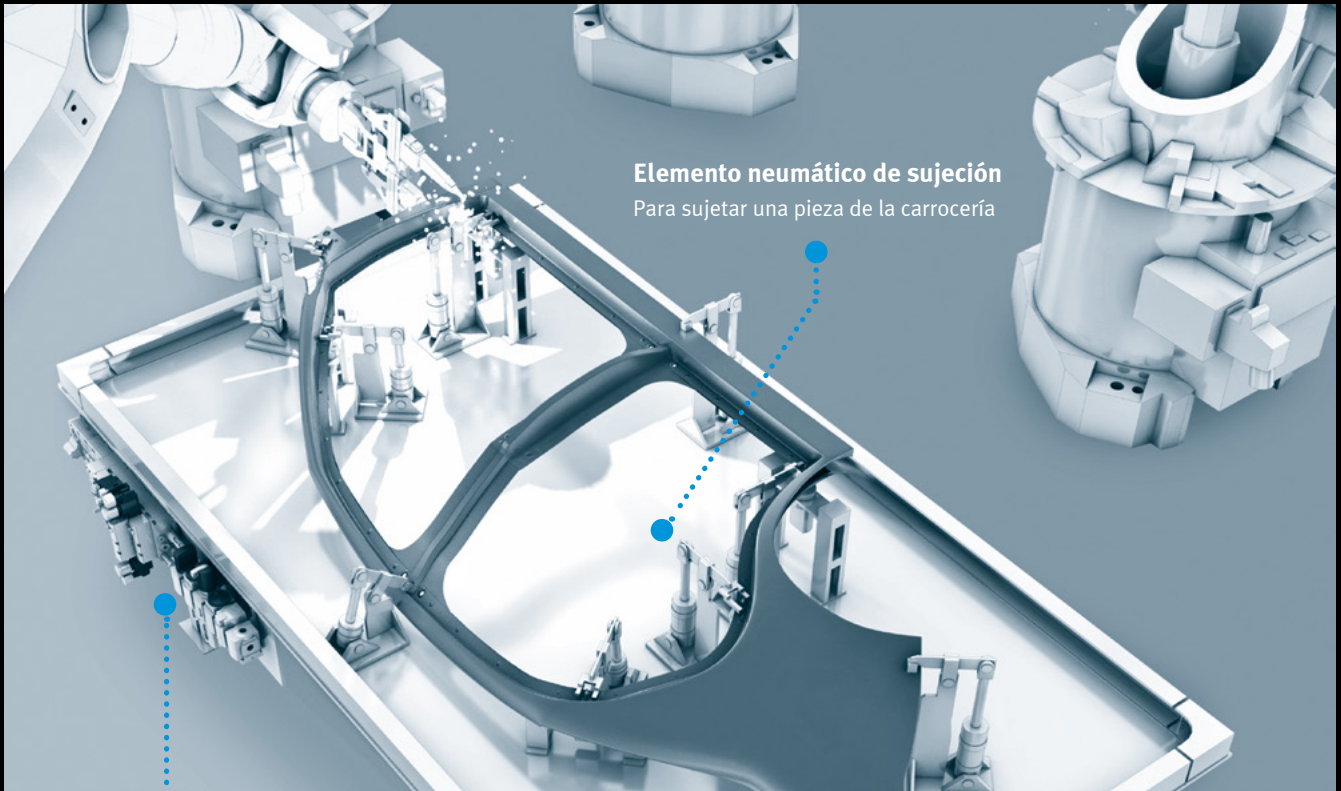
El mantenimiento predictivo (Predictive Maintenance, en inglés) es una de las aplicaciones más prometedoras de la inteligencia artificial en el sector de la automatización industrial. En determinados tipos de equipos como, por ejemplo, aquellos utilizados para sujetar automáticamente piezas de chapa moldeada para

proceder a operaciones de soldadura, la IA On-Edge, es decir, la inteligencia artificial instalada directamente en el equipo, se ocupa de detectar de inmediato cualquier anomalía del proceso. Para ello, el sistema de IA analiza nuevamente los datos ya existentes, obtenidos mediante sensores. La inteligencia artificial no solamente reconoce la aparición de cualquier diferencia que se manifiesta en los valores de medición relacionados con los elementos encargados de sujetar las chapas, sino que, además, evalúa esas diferencias individualmente, indicando con qué probabilidad podrían volver a producirse determinados tipos de errores. El sistema de control de la máquina provisto de IA no el fallo después de la detección de una →



Puerta de enlace IoT de la siguiente generación:
control de procesos mediante una unidad propia.

En la sección de fabricación de carrocerías se deben controlar mediante un terminal de válvulas numerosos cilindros de diversos elementos de sujeción. Supervisando el tiempo, es posible detectar precozmente cualquier diferencia respecto al funcionamiento normal.



Elemento neumático de sujeción

Para sujetar una pieza de la carrocería

Terminal de válvulas CPX-VTSA

Para controlar los cilindros de las pinzas de sujeción

«Observando la duración de los ciclos de cada uno de los cilindros del sistema de sujeción, es posible detectar durante el proceso de producción cualquier desvío en relación con los ciclos normales. Adoptando medidas concretas de corrección, podemos aumentar el nivel de rendimiento».

Dr. Thilo Streichert, director de Development Embedded Software, Festo

```

model = tf.keras.Sequential([
    tf.keras.layers.CuDNNLSTM(num_units, batch_size,
    tf.keras.layers.TimeDistributed(tf.keras.layers.Dense(
    tf.keras.layers.Activation('sigmoid'),
    ])

```

```

model.compile(loss='binary_crossentropy', optimizer='adam',
print(model.summary())

```

```

tf.keras.utils.plot_model(model, to_file=filepath,

```

```

ds_train = prep_ds(fs_train, cache_file=sess_cache,

```

```

if sess_hdf5_path.is_file():

```

```

    model = tf.keras.models.load_model(sess_hdf5_path)

```

```

else:

```

Festo y Resolto

La empresa Resolto Informatik GmbH pertenece a Festo desde el mes de abril de 2018. «Gracias a la adquisición de Resolto, hemos podido incorporar a nuestra empresa a uno de los líderes del sector de la inteligencia artificial utilizada en aplicaciones industriales», indica el Dr. Frank Melzer, miembro de la junta directiva de Festo a cargo de Product and Technology. Esta empresa especializada en informática ofrece soluciones para la inteligencia artificial utilizada en aplicaciones industriales en tiempo real. Los datos se procesan sobre el terreno, junto a las máquinas. Así es posible disminuir el consumo de energía, reducir la duración de los ciclos, aminorar las paralizaciones de las máquinas y desperdiciar menos material. La empresa Resolto fue fundada en el año 2003.

```

history = model.fit(ds_train, epochs=num_epochs,

```

```

model.save(sess_hdf5_path)

```

```

metrics = model.evaluate(ds_test, verbose=0)

```

```

print(model.metrics_names)

```

```

print(metrics)

```

```

Y_pred = model.predict(ds_test, verbose=0)

```

```

Y_pred_class = list(map(lambda x: 1 if x >= 0.5 else 0,

```

pieza defectuosa, sino más bien brinda informaciones antes que se produzca el fallo, indicando la existencia de valores de medición inusuales y el riesgo de una interpretación equivocada. Para ejecutar esta función, el equipo no necesita estar dotado de sensores adicionales.

El operario encargado de los trabajos de mantenimiento ya no tiene que analizar una gran cantidad de valores medidos, ya que puede revisar directamente una selección muy limitada de posibles errores. Recurriendo a los valores medidos disponibles, la IA también consigue pronosticar cuándo deberá sustituirse probablemente el elemento de sujeción, antes que se produzca la paralización forzada de la máquina. El análisis en tiempo real del estado de los componentes reduce en menores costes originados por trabajos de mantenimiento, paralización de máquinas y almacenamiento de recambios. Un elemento de sujeción solamente cuesta unos pocos euros, pero la paralización completa de una máquina puede generar rápidamente costes equivalentes a unos cien mil euros. Festo actualmente está desarrollando un prototipo de un sistema de análisis de sujeción de piezas mediante inteligencia artificial. Se prevé que este sistema se podrá lanzar al mercado en el año 2020.

Supervisar operaciones de manipulación en tiempo real

El público que asistió a la feria industrial de Hannover 2019 pudo observar en vivo y en directo otro ejemplo de mantenimiento preventivo con IA en el stand de Festo. Allí se mostró una solución de software para la detección de baterías defectuosas. Mediante un software de monitoreo desarrollado por Resolto, empresa adquirida por Festo, se supervisan el funcionamiento de los motores y las posiciones de los ejes de un pórtico de manipulación de baterías. La vigilancia en tiempo real incluye el uso del nuevo controlador modular CPX-E-CEC en combinación con el regulador de servomovimiento CMMT-AS. Si durante el proceso surge alguna anomalía, por ejemplo, si la unidad de manipulación sujeta una batería de formato equivocado, inmediatamente se emite una notificación. La recopilación y vigilancia de datos en aplicaciones de IA industrial pueden realizarse en las inmediaciones de los componentes mediante el software inteligente desarrollado por Resolto (como en el caso de la unidad de manipulación de baterías), o bien efectuarse a través de la puerta de enlace CPXD-IOT. Ésta establece una conexión entre componentes y módulos de campo, (como, por ejemplo, sistemas

de manipulación o actuadores eléctricos) con los servicios IIOT de Festo a través de la interfaz OPC-UA.

Festo en el Silicon Valley

Festo también está presente a nivel internacional al desarrollar sistemas de IA para aplicaciones de automatización industrial. En ese sentido, el Festo Experience Center (FEC) inaugurado por Festo en el mes de julio de 2018 en Santa Clara, en el corazón de Silicon Valley, asume un papel especialmente importante. En medio de uno de los centros de innovación más dinámicos del mundo, Festo invita a sus clientes a visitar su modernísima sala de exposición de 465 metros cuadrados. Los visitantes pueden observar diversas soluciones relacionadas con semiconductores, electrónica, sistemas solares, pantallas planas, sistemas de montaje y de realización de pruebas, técnica médica, automatización de laboratorios, equipos de industria alimenticia, máquinas de envasado y propuestas de automatización de procesos, recurriendo a métodos de realidad virtual aumentada. Más adelante se tiene previsto desarrollar paso a paso una serie de soluciones y sistemas nuevos, relacionados con la Industria 4.0. Los temas que trascenderán en el futuro son, entre otros, los sistemas ciberfísicos controlados mediante aplicaciones, soluciones de análisis predictivo sobre la base de sensores inteligentes, conceptos de macrodatos (BigData, en inglés) con conexión a la nube, paneles de datos y unidades de análisis de datos en la nube, así como eficiencia energética y supraconductores.

Siendo una empresa internamente innovadora, que tiene metas claras, y estando comprometida externamente a través de una densa red de contactos, Festo contribuirá en los próximos años al desarrollo de la inteligencia artificial en el sector de la automatización y, por consiguiente, en el de la Industria 4.0. ■



Fotografía: © Janina Henning/Plattform Industrie 4.0

Relevante: Bernd Leukert (SAP) entrega la dirección de la Plataforma Industria 4.0 al Dr. Frank Melzer (Festo) (en la fotografía, a la derecha).

«Plattform Industrie 4.0»

El Dr. Frank Melzer, miembro de la junta directiva de Festo y a cargo de Product and Technology, asumió la presidencia de la dirección de la «Plattform Industrie 4.0» (Plataforma Industria 4.0) creada para promocionar la digitalización de la economía alemana. «Durante mi presidencia tengo la intención de concentrarme en el desarrollo tecnológico. Concretamente, en el perfeccionamiento de sistemas descentralizados y autónomos y de la inteligencia artificial. Ambas especialidades nos ofrecen medios excelentes para optimizar los procesos de producción industrial del futuro», comenta el Dr. Melzer, y continúa indicando que «otro tema prioritario será la cualificación y el perfeccionamiento de personal técnico especializado, ya que la digitalización implica en nuestra sociedad una ampliación de los conocimientos técnicos mucho más veloz que durante cualquier cambio industrial del pasado».

La «Plattform Industrie 4.0» es una red central alemana que tiene la finalidad de fomentar la transformación digital en el sector de la producción industrial. En esta plataforma colaboran al unísono más de 300 representantes del sector político, empresarial, científico, sindical y federativo, provenientes de más de 150 organizaciones diferentes.

www.plattform-l40.de

TechTalk AI 2019

Dialogan el Dr. Frank Melzer, el Dr. Elias Knubben, Dionysios Satikidis (Festo) y Tanja Maas (Resolto)
www.festo.com/TechTalk_AI

