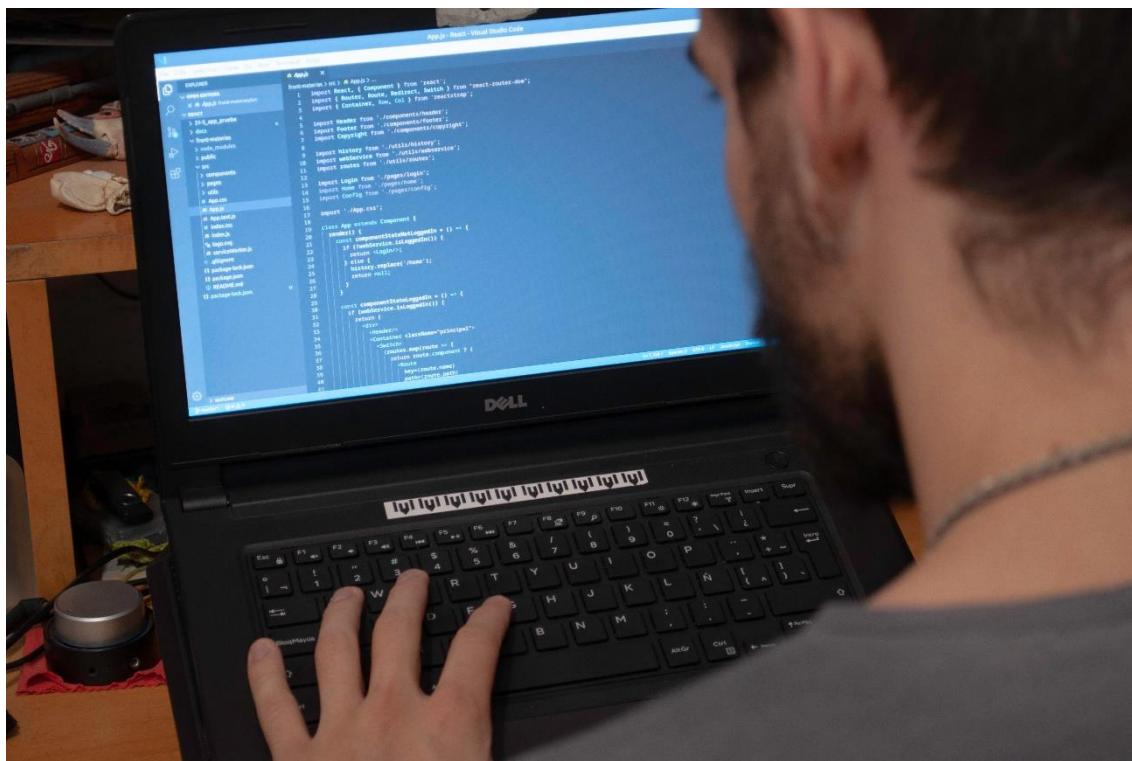


Madrid, jueves 22 de septiembre de 2022

Un estudio del CSIC aplica el aprendizaje automático en la selección de modelos que explican procesos cambiantes

- El trabajo del equipo del CAR-CSIC-UPM tiene aplicaciones en sectores como el de la salud, la energía y la movilidad
- Los investigadores han demostrado la utilidad y validez del nuevo método en un proceso real de microfabricación



El nuevo método desarrollado por los investigadores permite elegir un modelo dinámico de manera automática. /Pexels

Un equipo de investigadores del Centro de Automática y Robótica (CSIC-UPM) ha desarrollado un método novedoso de aprendizaje automático para seleccionar modelos matemáticos dinámicos, que se emplean para explicar sistemas y procesos cambiantes. El estudio, [publicado en la revista *Computers in industry*](#), detalla esta técnica de

selección dinámica que permite escoger el modelo más adecuado en cada momento. Los resultados tienen aplicación en sectores como el de la salud, la energía, la movilidad, la minería y la construcción, en los que es útil, por ejemplo, disponer de modelos de predicción.

El objetivo de los modelos dinámicos es comprender el comportamiento de un sistema y cómo es afectado por las variables que es posible modificar. Existen, por ejemplo, modelos dinámicos que ayudan a evaluar, analizar y prever los efectos del cambio climático sobre la economía, así como los beneficios que pueden aportar las medidas de mitigación al ser adoptadas.

En general, la selección dinámica de modelos se lleva a cabo mediante algoritmos que necesitan información sobre el comportamiento del sistema o proceso, pero, en muchas ocasiones, esta información no está disponible. Para hacer frente a este problema, los investigadores proponen en este trabajo un método basado en dos pasos.

“El primer paso se centra en un procedimiento de selección que determina el modelo más adecuado a partir de una biblioteca digital con ocho técnicas de aprendizaje automático. En el segundo paso, el modelo seleccionado se usa para hacer la predicción o estimación”, detalla **Rodolfo Haber**, investigador del CAR-CSIC-UPM y coordinador del estudio.

Los investigadores han evaluado el método para predecir la rugosidad superficial en un proceso de microfresado de componentes aeronáuticos. En este caso, la rugosidad y el acabado superficial de los componentes es importante por su impacto en el funcionamiento y las prestaciones de los sistemas electromecánicos.

“Sin embargo, el método tiene potenciales aplicaciones en cualquier sistema o proceso en el cual se disponga de los parámetros y señales que permitan predecir su comportamiento. De este modo, también puede ser aplicado en otros procesos de fabricación e, incluso, en la predicción de fallos y demanda energética, entre otros”, explica Haber.

El modelo más adecuado en cada momento

El trabajo demuestra la utilidad y validez del método desde un punto de vista estadístico y teniendo en cuenta diferentes índices de funcionamiento. Con su validación, los investigadores han demostrado que es posible contar con una estrategia de selección que garantiza el modelo más adecuado en cada momento.

“Esto significa que, en los sistemas dinámicos, donde los constantes cambios dificultan la elección de un modelo, se puede utilizar el método propuesto para realizar esta tarea de manera automática, lo que permite que la selección y uso del modelo para predicción se ejecute en el orden de los milisegundos, a la vez que se reduce el error frente a otros métodos tradicionales”, indica el investigador del CAR-CSIC-UPM.

Con este estudio se ha constatado que, utilizando una estrategia de selección dinámica de modelos basada solamente en algunos parámetros del sistema, es posible mejorar los resultados obtenidos por un único modelo. Según los investigadores, el estudio

supone un cambio cualitativo que puede mejorar de forma importante las predicciones de los modelos.

Hasta la fecha, los métodos utilizados para tratar el problema de la selección dinámica de modelos requerían de una conexión y realimentación con el sistema real. Sin embargo, hasta ahora era muy difícil implementar la realimentación y se optaba por un único modelo, lo que conllevaba una pérdida de precisión en las predicciones o estimaciones de variables o estados, los cuales son clave para mejorar el funcionamiento de los procesos y sistemas.

Cruz, Y.J., Rivas, M., Quiza, R., Haber R., Castaño, F., Villalonga, A. **A two-step machine learning approach for dynamic model selection: A case study on a micro milling process.** *Computers in Industry*. DOI: [10.1016/j.compind.2022.103764](https://doi.org/10.1016/j.compind.2022.103764)

Alda Ólafsson / CSIC Comunicación