

Consiguen estimar con mayor precisión la radiación solar

Científicos de la Universidad Politécnica de Madrid y del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales han logrado predecir con menor error la irradiancia solar global a corto plazo, un dato utilizado para estimar la producción de las instalaciones de energía solar fotovoltaica. En el estudio se han usado redes neuronales artificiales para determinar qué estructuras y parámetros generaban las mejores predicciones.

UPM

12/12/2016 09:30 CEST



/ Pixabay

El estudio, realizado por un equipo de investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), introduce una nueva metodología basada en observaciones realizadas en paralelo por sensores colocados en distintos emplazamientos y valores para diferentes variables (temperatura, humedad, presión, viento y otras estimaciones).

Los experimentos se llevaron a cabo utilizando redes neuronales artificiales con diferentes arquitecturas y parámetros para determinar cuáles generaban las mejores predicciones para los diferentes tiempos estudiados. Los resultados permitieron generar modelos que predicen la irradiancia solar global a corto plazo con tasas de error inferiores al 20%, lo que puede resultar muy útil a las compañías que operan las instalaciones de energía solar fotovoltaica y termo solar para estimar la capacidad de producción de sus instalaciones.

Los resultados permiten generar modelos que predicen la irradiancia solar global a corto plazo con tasas de error inferiores al 20%

Uno de los retos de la sociedad moderna es la utilización eficiente de los recursos naturales y la minimización del impacto ambiental derivado del incremento en la demanda y consumo de energía. Es aquí donde una de las energías renovables, la energía solar, se está consolidando como una de las soluciones a largo plazo con mayor potencial, más sostenible y con menor impacto. En particular, estamos hablando de la energía solar fotovoltaica, que puede conectarse a la red de transporte y distribución pero que requiere que se gestione adecuadamente la oferta y la demanda de energía.

Por su parte los operadores de los sistemas de energía solar necesitan en todas sus etapas (planificación, construcción y posterior operación) conocer con suficiente antelación la radiación solar que van a recibir sus instalaciones. Es aquí donde se hace necesaria la predicción de la Irradiancia Solar Global (ISG) a unas pocas horas y con el menor error posible para estimar la producción de energía prevista.

Diversos métodos para estimar la ISG

Se conocen varios métodos para estimar la ISG: predicciones numéricas basadas en la localización y el tiempo complementadas con distintos modelos de corrección, los basados en imágenes de satélite que registran la nubosidad y estiman las pérdidas en el modelo ideal, otras basadas en series temporales y otras en Inteligencia Artificial. Cada método presenta unas

ventajas e inconvenientes.

Por ejemplo, la predicción basada en imágenes de satélite ha demostrado ser universal por ofrecer estimaciones para grandes extensiones geográficas; sin embargo, presenta el inconveniente de la disponibilidad de dichas imágenes para determinadas regiones del planeta y el preprocesamiento de las imágenes, entre otros.

En el caso de las predicciones basadas en métodos numéricos se estima la dinámica de la atmosfera de un modo realista mediante la asimilación de datos; sin embargo, garantizan la estabilidad general del pronóstico sobre eventos meteorológicos locales generados en cortas escalas espacio-temporales. Por otro lado, los métodos basados en Inteligencia Artificial desarrollados hasta ahora utilizaban tan sólo el histórico de datos endógenos, asociados al propio lugar de la predicción.

El error medio conseguido es inferior al 20% respecto al resto de modelos basados en redes neuronales artificiales

El estudio realizado por los investigadores de la UPM e INETER se centró en la hipótesis de que era posible mejorar el pronóstico a corto plazo de la ISG mediante la generación de modelos basados en redes neuronales artificiales utilizando muchas variables meteorológicas de entrada, observadas tanto en el lugar de interés como en emplazamientos próximos y distribuidas tanto en el espacio como en el tiempo (se emplearon aproximadamente 900 variables).

La imagen que se presenta a continuación es una representación simplificada de uno de los modelos creados para predecir la irradiancia solar global en un tiempo futuro utilizando como datos de entrada las observaciones registradas (en el espacio y el tiempo) en los lugares establecidos. En ella se puede ver cómo cada emplazamiento aporta 9 variables distintas y cada una de estas con una historia en el tiempo de 10 valores.

Los resultados de la investigación evidencian la capacidad de los modelos desarrollados para capturar las relaciones tanto lineales como no lineales entre las distintas variables consideradas. Tal y como señalan los investigadores “esto nos ha permitido predecir la ISG a corto plazo con una habilidad de pronóstico (*forecast skill*) significativo y un error medio cuadrático normalizado inferior al 20% respecto al resto de modelos basados en redes neuronales artificiales.

También nos ha permitido identificar una relación entre las ventanas temporales de predicción de 1-3 horas y 4-6 horas respecto a la distancia de referencia de 55 km (representado con un círculo azul en la imagen), dejando abierta una línea de investigación para utilizar distintas distancias de referencia para distintas ventanas de predicción”.

El resultado de esta investigación tiene distintas aplicaciones, la más directa en las compañías que operan las instalaciones de energía solar fotovoltaica/térmica para estimar la capacidad de producción de sus instalaciones tal y como demanda la legislación vigente y las operadoras de los sistemas eléctricos nacionales. Tanto unas como otras las pueden usar para ser más eficientes en sus objetivos: maximizar el retorno de la inversión y ajustar las curvas de la oferta y la demanda también pronosticada de energía.

Referencia bibliográfica:

Gutierrez-Corea, FV; Manso-Callejo, MA; Moreno-Regidor, MP; Manrique-Sancho, MT. "Forecasting short-term solar irradiance based on artificial neural networks and data from neighboring meteorological stations". *Solar Energy* 134: 119-131. DOI: 10.1016/j.solener.2016.04.020. SEP 2016.

Copyright: **Creative Commons**

TAGS

PREDICCIÓN | RADIACIÓN SOLAR | REDES NEURONALES ARTIFICIALES |
ENERGÍA SOLAR |

Creative Commons 4.0

You can copy, distribute and transform the contents of SINC. [Read the conditions of our license](#)