

Seminarios del Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería 2024

Título de Tesis: “Modelo de predicción para meteorología del espacio usando técnicas de programación científica”.

Tesista: Lic. Jorge Habib Namour

Director: Dra. María Graciela Molina

Resumen

Actualmente me encuentro en la etapa de escritura del documento final de mi tesis.

Mi trabajo se basó en desarrollo de modelos que permiten predecir el comportamiento de parámetros físicos asociados a la Meteorología del Espacio (Space Weather) mediante el uso de técnicas de computación científica. Las técnicas de computación científica que estoy utilizando en mi trabajo son las Redes Neuronales Artificiales (Artificial Neural Networks-ANN) pertenecientes al Aprendizaje Profundo (Deep Learning-DL) pertenecientes al área de Aprendizaje Automático (Machine Learning-ML).

El desarrollo de los modelos/sistemas se basó en las etapas típicas que posee un proyectos de Machine Learning: adquisición de datos (datos provenientes de diversas fuentes), preprocesamiento de datos (limpieza, organización y calibración), almacenamiento de datos (mediante el uso de bases de datos), preparación de datos (organizar los datos según modelo a utilizar), modelado (uso de arquitecturas de Redes Neuronales Artificiales), análisis, validación y comparación de modelos y resultados (mediante la aplicación de métricas), reportes (emisión de reportes de acuerdo a lo obtenido).

Basado en el desarrollo de mdoelos para la predicción de series de tiempo multivariable multipaso, el objetivo fue el mejoramiento de la predicción de TEC Global (Total Electron Content o Contenido Total Electrónico) desarrollado en (Cesaroni, et al. (2020)). El modelo de Cesaroni, et al. (2020) forma parte de los sistemas activos del Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) de Italia. Está basado en NARX (Nonlinear Autoregressive Exogenous Model o Modelo Autorregresivo no Lineal con Variable Exógena) y utiliza una Red Neuronal Artificial Multicapa básica. El sistema predice el TEC 24 horas hacia adelante, basándose en el TEC como variable objetivo y en el índice de actividad geomagnética global K_p , como variable exógena. Los datos de TEC utilizados son tomados desde Crustal Dynamics Data Information System (CDDIS- gdc.cddis.eosdis.nasa.gov) mientras que los datos del índice K_p son obtenidos desde la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA - <https://services.swpc.noaa.gov/>).

[Referencias]

- Cesaroni, Claudio & Spogli, Luca & Aragon-Angel, Angela & Fiocca, Michele & Dear, Varuliantor & De Franceschi, Giorgiana & Romano, Vincenzo. (2020). Neural Network Based Model for Global Total Electron Content Forecasting. Journal of Space Weather and Space Climate. 10. 10.1051/swsc/2020013.