

## Guía de investigación

### Forecasting con redes neuronales artificiales

- ¿Cuáles son las limitaciones de los modelos de forecasting tradicionales (ARIMA, exponential smoothing)?
- Al aplicar redes neuronales a problemas de forecasting, cuáles son las ventajas y limitaciones versus los modelos tradicionales:
  - Usando MLPs
  - Usando CNNs
  - Usando RNNs
- Si se tienen varias series de tiempo con los valores de las variables A, B, y C, y se quiere pronosticar el valor de la variable A en varios momentos en el futuro. ¿Cómo organizar un dataset para entrenar una red neuronal tradicional?
  - ¿Cuáles pueden ser todas las variables predictivas (inputs)? – no se queden solo con los últimos X valores (lags), identificar cuáles pueden ser endógenas y cuáles exógenas
  - ¿Cuáles serían las variables de salida (outputs)?
  - ¿Qué consideraciones se debe tener en cuenta para el preprocesamiento de los datos?
- ¿Cómo transformar un problema de forecasting con series de tiempo (univariadas o multivariadas) en un modelo supervisado que se pueda resolver con un modelo de regresión basado en redes neuronales tradicionales MLP (solo con capas densas feed-forward)? ¿Se podría pensar en un problema de clasificación usando series de tiempo con una red neuronal MLP?
- ¿Cuál debería ser la arquitectura de la red?
- ¿Cuáles serían las restricciones de un modelo de forecasting con redes neuronales?
- ¿Qué consideraciones hay que tener en cuenta para que un modelo de estos pueda captar tendencias, estacionalidades y ciclicidades?
- ¿Qué consideraciones se deben tener en cuenta en el entrenamiento?
  - ¿Cómo particionar el dataset en train/val/test?
  - ¿Cómo definir la función de pérdida a optimizar?
  - ¿Cómo podemos saber si un modelo de forecasting vale la pena? ¿Cuál es el modelo baseline de comparación?
  - Si se solo pronostica un solo dato futuro, y se necesita pronosticar más de un periodo, ¿cuál es el procedimiento? ¿qué implicaciones hay?
  - ¿Un modelo previamente entrenado, puede incorporar datos nuevos en su entrenamiento sin necesidad de empezar desde cero?
- En el capítulo 4 de la lectura, sección 4.3, en la página 27, qué problema identifican en la creación del dataset multivariado para predicción de la “measure2” (el autor tiene un problemita...)?

- Transformar la serie de tiempo de clima ([https://storage.googleapis.com/tensorflow/tf-keras-datasets/jena\\_climate\\_2009\\_2016.csv.zip](https://storage.googleapis.com/tensorflow/tf-keras-datasets/jena_climate_2009_2016.csv.zip)) en un dataset estructurado de corte transversal con una ventana histórica de 12 meses de las variables 'p (mbar)', 'T (degC)', 'rho (g/m\*\*3)', para predecir los siguientes 3 meses de la variable 'T (degC)'.

**Algunos recursos de aprendizaje a tener en cuenta (sin limitarse a ellos):**

- Deep Learning for Time Series Forecasting: Predict the Future with MLPs, CNNs and LSTMs in Python, Jason Brownlee, 2019
- <https://www.youtube.com/watch?v=SyHVMAjL-I0&t=28s>
- <https://otexts.com/fpp2/nnetar.html>