

Laboratorio 5.

Redes Neuronales Recurrentes (RNN) para Series de Tiempo

TEMA

Aplicación de Redes Neuronales Recurrentes (RNN, específicamente LSTM) para la predicción de series temporales reales. Se utilizarán datos de producción industrial obtenidos del portal FRED de la Reserva Federal de St. Louis, centrados en la producción de helados y postres congelados en EE.UU.

Acerca de los datos

La siguiente información fue obtenida de: <https://fred.stlouisfed.org/series/IPN31152N>

Units: Index 2012=100, Not Seasonally Adjusted

Frequency: Monthly

The industrial production (IP) index measures the real output of all relevant establishments located in the United States, regardless of their ownership, but not those located in U.S. territories.

NAICS = 31152

Source Code: IP.N31152.N

Suggested Citation: Board of Governors of the Federal Reserve System (US), Industrial Production: Nondurable Goods: Ice cream and frozen dessert [IPN31152N], retrieved from FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis; <https://fred.stlouisfed.org/series/IPN31152N>, November 16, 2019.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

En este laboratorio, los estudiantes deberán:

1. Comprender y aplicar los conceptos básicos del preprocesamiento de series de tiempo para modelado predictivo.
2. Implementar un generador de secuencias temporales para entrenamiento de redes.

3. Diseñar, entrenar y evaluar un modelo de tipo LSTM para predicción de series temporales.
4. Analizar y comparar el desempeño del modelo mediante métricas y visualizaciones.
5. Documentar adecuadamente el proceso seguido, justificando decisiones de diseño y parámetros.

Instrucciones Detalladas

1. **Carga y exploración de datos:** Descarguen, estructuren y visualicen la serie temporal. Pueden descargar los datos del sitio indicado arriba, ó hacerlo directamente en el Jupyter Notebook utilizando la librería **pandas-reader**.
2. **División de conjuntos:** Definan los conjuntos de entrenamiento y prueba (últimos 24 meses como prueba).
3. **Normalización y preparación:** Apliquen un escalador y construyan un TimeSeriesGenerator.
4. **Construcción del modelo:** Definan una red LSTM secuencial con técnicas de regularización. Queda a discreción de ustedes el número de capas LSTM y el número de perceptrones (neuronas)
5. **Entrenamiento y evaluación:** Entrenen, documenten pérdidas y realicen predicciones.
6. **Análisis y discusión:** Interpreten resultados y discutan limitaciones/mejoras posibles.

MATERIAL A ENTREGAR

- Notebook en Jupyter debidamente comentado y ejecutado.
- Gráficas de exploración, curvas de pérdida y comparaciones de predicción vs. realidad.
- Breve discusión escrita (5-10 líneas) sobre los resultados obtenidos.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN (100 puntos)

Criterio	Puntos	Descripción de niveles
Preparación de datos	20 pts	<p>Excelente (20): Datos descargados, estructurados y visualizados con claridad.</p> <p>Bueno (15): Datos descargados y procesados, visualización básica.</p> <p>Aceptable (10): Datos descargados pero con fallas en preprocesamiento o visualización limitada.</p> <p>Deficiente (5 o menos): Datos mal estructurados o sin visualización.</p>
División y normalización de datos	15 pts	<p>Excelente (15): División correcta y normalización bien aplicada.</p> <p>Bueno (12): División correcta pero normalización con detalles.</p> <p>Aceptable (8): División o normalización incompletas.</p> <p>Deficiente (5 o menos): No aplica técnicas adecuadas.</p>
Generadores de secuencias	15 pts	<p>Excelente (15): TimeSeriesGenerator bien configurado.</p> <p>Bueno (12): Generador creado pero con parámetros mejorables.</p> <p>Aceptable (8): Generador incompleto o limitado.</p> <p>Deficiente (5 o menos): No implementa generador.</p>
Construcción y entrenamiento del modelo	25 pts	<p>Excelente (25): Modelo LSTM bien diseñado, entrenado y documentado.</p> <p>Bueno (20): Modelo implementado con algunos detalles.</p> <p>Aceptable (15): Modelo básico o sin justificación.</p> <p>Deficiente (10 o menos): Modelo deficiente o no entrenado.</p>
Evaluación y resultados	20 pts	<p>Excelente (20): Gráficas claras y análisis bien fundamentado.</p> <p>Bueno (15): Gráficas correctas con análisis breve.</p> <p>Aceptable (10): Gráficas incompletas o análisis superficial.</p> <p>Deficiente (5 o menos): Sin gráficas ni análisis.</p>
Presentación y documentación	5 pts	<p>Excelente (5): Notebook organizado, con comentarios claros.</p> <p>Bueno (4): Notebook entendible con comentarios limitados.</p> <p>Aceptable (3): Organización básica, comentarios</p>

escasos.

Deficiente (2 o menos): Notebook desordenado o sin comentarios.