



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

OPTIMIZACIÓN DE SERIES DE TIEMPO CON OPTUNA

Marco, Edilfonso, Noemí

27 de febrero de 2025

Contenido

- 1 Introducción
- 2 Nuestra Aplicación Web
- 3 Optimización con Optuna
- 4 Resultados
- 5 Conclusión

¿Qué es Optuna?

Optuna es una biblioteca de optimización automática que permite encontrar los mejores hiperparámetros de modelos de aprendizaje automático y series de tiempo.

Se basa en técnicas de búsqueda bayesiana, lo que lo hace eficiente para ajustar modelos predictivos.

En este trabajo, utilizamos **Optuna** para optimizar los parámetros del modelo ARIMA, mejorando la precisión de nuestras predicciones en análisis de ventas.

Aplicación Web para el Análisis de Ventas

Para facilitar el análisis de series de tiempo y la optimización de modelos, desarrollamos una aplicación web con Flask.

- Permite cargar archivos de ventas en formato Excel.
- Muestra gráficos de evolución, descomposición y pronóstico de ventas.
- Usa Optuna para optimizar automáticamente los parámetros del modelo ARIMA.
- Genera reportes en PDF con los resultados del análisis.
- Interfaz amigable y accesible desde cualquier navegador web.

Beneficios: Facilita el análisis de datos sin necesidad de conocimientos avanzados en programación.

Funcionamiento de Optuna

- Definimos una función objetivo que evalúa los parámetros del modelo.
- Utilizamos búsqueda aleatoria o TPE para encontrar la mejor configuración.
- Seleccionamos los valores óptimos y reentrenamos el modelo.

Fórmula del modelo ARIMA:

$$Y_t = c + \sum_{i=1}^p \phi_i Y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Resultados de la Optimización

- **Parámetros óptimos:** Permiten reducir el AIC del modelo.
- **Predicción mejorada:** Se logra un pronóstico más preciso de las ventas.
- **Comparación:** Optuna encontró combinaciones de hiperparámetros más efectivas que el ajuste manual.
- **Evaluación visual:** Generamos gráficos comparativos para verificar la precisión del modelo.

Conclusión

Beneficios de usar Optuna:

- Encuentra la mejor configuración sin intervención manual.
- Reduce el error de predicción.
- Es eficiente y escalable para grandes volúmenes de datos.
- Facilita la automatización del ajuste de modelos en análisis de series de tiempo.