

Ejercicio 2: Predicción del IBEX 35 y S&P 500 mediante Redes Neuronales

Por Roman Chenoweth

30/03/2025

Introducción / Contexto

El Desafío: Identificar Compradores Recurrentes de Coches

El IBEX 35 y el S&P 500 son índices bursátiles clave que reflejan el rendimiento de las principales empresas de España y Estados Unidos, respectivamente.

Los inversores necesitan herramientas precisas para predecir su evolución, especialmente en mercados volátiles (post-2020), para maximizar retornos y reducir riesgos.

Objetivo: Desarrollar un modelo basado en redes neuronales para predecir los precios futuros del IBEX 35 y S&P 500, integrándolo en una aplicación interactiva (Streamlit) que facilite la toma de decisiones de inversión.

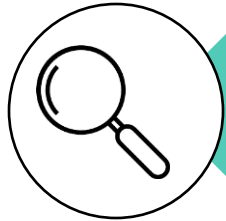
Compare los modelos para comprender cuáles funcionan mejor en diferentes casos y en relación con diferentes métricas.



Objetivos



Recopilación de Datos: Datos históricos (precios de apertura, cierre, etc.) y variables adicionales tal como VIX, tasas de interés, y tipos de cambio



Análisis: Análisis de series temporales, descomposición de series, puntos críticos.



Desarrollo del Modelo: Entrenamiento con validación para series temporales,



Comparación de RNN, LSTM, y GRU, predicciones a corto y mediano plazo.

Análisis y Desarrollo del Modelo

Hiperparametros

Hidden Layers: [20, 32,32, 32, 1]

Dropout: 0.2

Learning Rate: 0.01

Batch Size: 64

Epochs: 100

Loss Function: MAE

Optimizer: AdamW

Scheduler: ReduceOnPlateau

Gradient Stabilizer: clip_grad_norm

Decisiones de Arquitectura:

SP500		
LSTM	MAE	RMSE
	86.87	189.41
GRU	MAE	RMSE
	87.87	179.30
RNN	MAE	RMSE
	73.26	143.00

IBEX35		
LSTM	MAE	RMSE
	142.31	228.85
GRU	MAE	RMSE
	145.28	209.47
RNN	MAE	RMSE
	152.21	211.35

El objetivo es crear predicciones consistentes **lo más cercanas posible a los valores reales** para que se puedan realizar inversiones en torno a esto. Por lo tanto, nos centraremos en minimizar el error absoluto medio (MAE)

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n |y_j - \hat{y}_j|$$

Cómo Invertir Usando Estos Modelos

Cada mañana, obtén los datos financieros más recientes del IBEX y del S&P 500. Utiliza estos datos para entrenar o actualizar tus modelos de predicción del precio de acciones para el movimiento del día siguiente.

Ejecuta los tres modelos y calcula el cambio porcentual promedio estimado en el precio de la acción para el día siguiente. Promedia estos movimientos para estimar la dirección y fuerza de la tendencia. Lanza la aplicación de Streamlit para visualizar las predicciones y tendencias de forma clara y accesible.

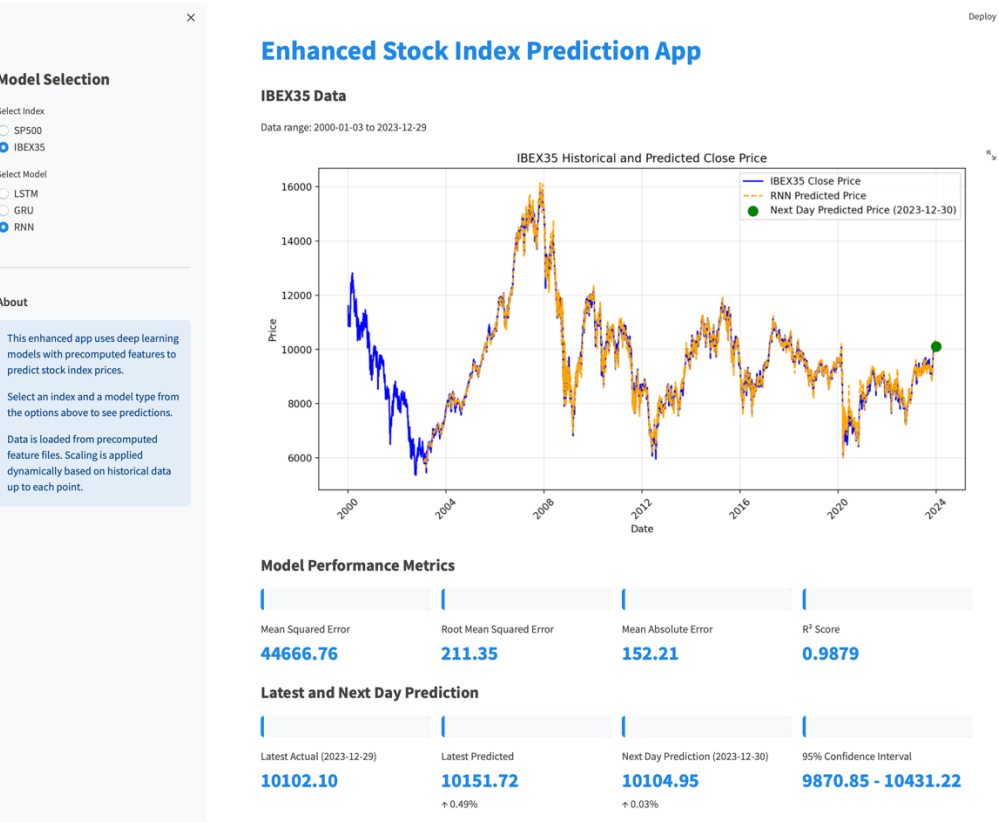
Utiliza la magnitud del movimiento porcentual promedio predicho como una forma de confianza. Aplica una fórmula modificada del Criterio de Kelly para determinar el tamaño de la apuesta:

Confianza = 50% + (10% × % de movimiento predicho)

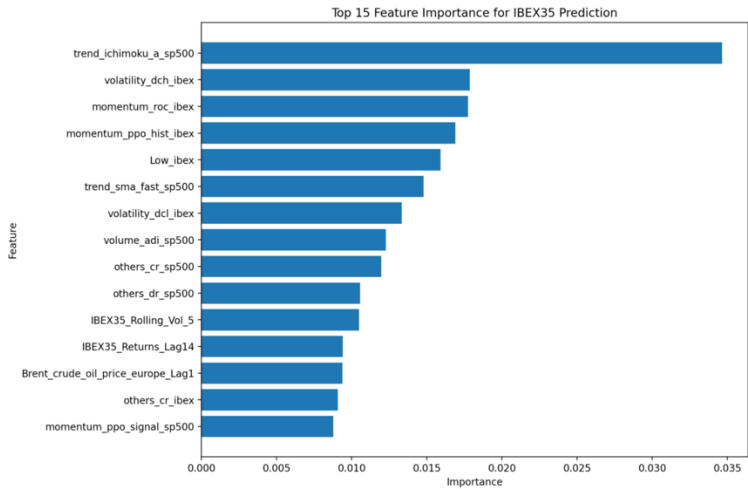
Invierte una cantidad de capital a cuotas equitativas según este nivel de confianza.

Si la confianza calculada es menor al 60%, no realices ninguna operación. Si la confianza es del 60% o superior, ejecuta una orden de compra en el índice correspondiente (por ejemplo, IBEX o S&P 500).

Al cierre del mercado, vende la posición en el índice para asegurar ganancias (o limitar pérdidas), completando así el ciclo de trading diario.



Feature Importance Analysis



☒ Show Raw Data

Raw Data

Date	Close	High	Low	Open	Volume
2000-07-24 00:00:00	10,831.4893	10,924.3896	10,812.4893	10,879.5888	1,545,600
2000-07-25 00:00:00	10,714.5889	10,842.1893	10,703.3897	10,831.4891	1,368,000
2000-07-26 00:00:00	10,743.7891	10,840.1894	10,722.5889	10,722.5889	1,643,800
2000-07-27 00:00:00	10,725.9893	10,856.5887	10,713.3897	10,743.789	1,989,400
2000-07-28 00:00:00	10,559.9893	10,734.9891	10,526.7891	10,725.9891	1,670,000
2000-07-31 00:00:00	10,531.5889	10,584.6894	10,374.9894	10,559.9892	1,334,200

$$f = \frac{bp - q}{b}$$

Where:
 f = the fraction of the bankroll to bet
 b = the decimal odds
 p = the probability of winning
 q = the probability of losing, i.e. $1 - p$

Nota: El **Criterio de Kelly** es uno de los métodos más comunes que utilizan las firmas de inversión para determinar cuánto capital apostar en una inversión determinada. Está diseñado para **maximizar el crecimiento logarítmico del capital**, siempre que se cuente con supuestos precisos.

Comparación

Además de predecir los cambios diarios en los índices IBEX35 y S&P500, este plan también tiene como objetivo **comparar tres arquitecturas de redes neuronales recurrentes** (RNN, LSTM y GRU) para determinar cuál ofrece el mejor rendimiento general.

Conclusiones de la Comparación:

- **RNN** mostró el **mejor desempeño general** en cuanto a precisión en ambos índices (especialmente en el S&P500), con los valores de MAE y RMSE más bajos. Esto sugiere que, a pesar de ser una arquitectura más simple, puede ser altamente efectiva en este tipo de tareas.
- **GRU** logró resultados sólidos, especialmente en el índice IBEX35, con un buen equilibrio entre precisión y estabilidad. Su rendimiento fue competitivo y ligeramente superior al de LSTM en algunos casos.
- **LSTM**, aunque es una arquitectura más compleja y popular, no superó a RNN ni a GRU en este caso. Mostró **mayores errores de predicción**, especialmente en el S&P500.

Thank you!
Gracias!

Soy Roman
Soy Innovación
Soy Maker
Soy UAX