**Título del proyecto**

Predicción de series financieras con redes neuronales recurrentes.

**Objetivo general**

* Diseñar y evaluar redes neuronales recurrentes para la predicción de señales financieras basadas en múltiples señales.

**Objetivos específicos**

* Adquirir datos financieros de diferentes fuentes para su posterior uso.
* Diseñar y ejecutar un pre-procesado de los datos multiseñal.
* Establecer métricas para evaluar el rendimiento del objetivo.
* Establecer una línea base de desempeño predictivo con métodos clásicos de machine learning.
* Realizar una exploración de arquitecturas RNNs y configuraciones multiseñal.
* Evaluar el rendimiento de los modelos predictivos y proponer estrategias de trading.

**palabras y/o términos clave**

* Machine Learning, analítica de datos, redes neuronales recurrentes, bid, ask, spread, LSTM.

**Justificación y/o planteamiento del problema**

Las redes neuronales recurrentes (RNN), son una clase de redes neuronales artificiales que se han aplicado exitosamente en varios entornos tales como el reconocimiento de voz [1], la generación de texto [2], la generación de geometrica algebraica (Latex) [3], la traducción de video a frases [4], la generación de títulos de imágenes [5], la verificación de usuarios basada en la dinámica de pulsaciones de teclas [6], entre otros. Especialmente, las RNNs han mostrado su eficiencia para la predicción de series temporales a través de unidades LSTM (Long Short Term Memory), ya que estas tienen la capacidad de actuar como una “memoria” permitiendo a la RNN recordar lo que necesita y olvidar lo que no es necesario.

En el ámbito financiero el uso de métodos de machine learning es relativamente reciente y el uso de las RNNs está empezando a ser explorado ya que se intuye que las señales financieras tienen una cierta clase de patrones periódicos [7]. Por esto se espera que las RNNs sean capaces de predecir características futuras de las señales en base al contenido informativo de lo aprendido.

Las RNNs están diseñadas para aceptar como entrada múltiples señales para posteriormente predecir una sola. En el ámbito de las finanzas, el uso de múltiples señales se refiere a distintos valores financieros que pueden influir entre ellos (p.ej. el valor bursátil de distintas compañías del mismo sector, la tasa de cambio de monedas de economías relacionadas, etc. Si nos basamos en datos históricos, podemos asumir que las distintas señales financieras son interdependientes y por tanto la información sobre unas se puede usar para predecir instrumentos de otras.

Por tanto, el principal objetivo de este trabajo de investigación es explorar el uso de RNNs para predecir señales financieras combinando múltiples entradas de otras señales e integrar dichas predicciones en estrategias de trading.

**Modalidad del proyecto**

* Trabajo de investigación

**Entidad Interesada**

* Universidad Industrial de Santander

**Director del proyecto**

* Raúl Ramos Pollán

**Área del proyecto**

**Referencias:**

[1] Alex Graves, Abdel-rahman Mohamed and Geoffrey Hinton, *Speech recognition with deep recurrent neural networks.* Department of Computer Science, University of Toronto.

[2] Ilya Sutskever, James Martens, Geoffrey Hinton, *Generating Text With Recurrent Neural Networks.* University of Toronto.

[3] Andrej Karpathy, *The Unreasonable Effectiveness of Recurrent Neural Networks.* May 21, 2015.

[4] Haonan Yu, Jiang Wang, Zhiheng Huang, Yi Yang, Wei Xu, *Video Paragraph Captioning Using Hierarchical Recurrent Neural Networks.* Purdue University, Baidu Research - Institute of Deep Learning.

[5] Christine Donelly, *Image Generation with Recursive Neural Networks.* Stanford University.

[6] Pawel Kobojek and Khalid Saeed, *Application of Recurrent Neural Networks for User Verification based on Keystroke Dynamics.*Warsaw University of Technology, Warsaw Poland.

[7] Kyle Polich, *Recurrent Neural Networks and the Stock Market.*