Predicción sobre el precio del Bitcoin mediante Redes Neuronales Recurrentes

Daniel Ramos Hoogwout  
Estudiante MADM  
UIBPalma de Mallorca, España  
daniel.ramos1@estudiant.uib.esVictor Troster  
Tutor MADM  
UIBPalma de Mallorca, España  
victor.troster@uib.es

*Abstract*—This electronic document is a “live” template and already defines the components of your paper [title, text, heads, etc.] in its style sheet. *\*CRITICAL: Do Not Use Symbols, Special Characters, Footnotes, or Math in Paper Title or Abstract*. (*Abstract*)

Keywords—component, formatting, style, styling, insert (key words)

1. Introdución

Falta rellenar esta sección

1. Metodología

Falta rellenar esta sección

1. Análisis empírico

En esta sección se aplican las redes neuronales recurrentes explicadas en la sección anterior para predecir el precio de apertura del Bitcoin durante un período de tres meses.

Para la muestra de entrenamiento se ha escogido el período que abarca desde el 17 de septiembre de 2014 hasta el 30 de noviembre de 2019. Se ha escogido este período de tiempo ya que comienza desde el dato más antiguo disponible en https://es.finance.yahoo.com/ hasta 3 meses antes de que la pandemia afectase de manera mundial, considerando marzo de 2020 como el inicio de la pandemia COVID-19. Por lo tanto, la muestra de prueba va desde el 1 de diciembre de 2019 hasta el 29 de marzo de 2020.

*Yahoo Finance* ofrece varios datos referentes a la cotización de los activos de los cuales se han escogido el precio de apertura y cierre diarios para entrenar la red neuronal. En un principio se había incluido también un índice bursátil, en concreto, el IBEX 35 ya que en los últimos meses se ha comentado mucho [1] la correlación creciente entre estos dos activos. Sin embargo, la inclusión del índice empeoró mucho las predicciones, por lo que se ha optado por eliminarlo de este análisis.

Antes de introducir estos datos en la red neuronal, estos se han normalizado a valores entre 0 y 1 para simplificar la entrada a la red neuronal. Esto evita que una variable domine sobre la otra en el caso de que la escala de esta fuese mayor.

La entrada de información a la red neuronal está compuesta por una matriz tridimensional que contiene el precio del bitcoin de apertura y de cierre con 90 *timesteps*, es decir, en cada momento del tiempo la red de neuronal será capaz de mirar 90 días atrás antes del día actual y, en base a esta información, predecir el precio de apertura actual.

La red neuronal que procesa esta matriz está compuesta por una entrada, cuatro capas con 50 neuronas cada una e intercaladas por una capa de *dropout* que permite que se desactiven un 20 % de las neuronas y, por tanto, solo el 80 % de la información pase a la siguiente capa, con el fin de prevenir el sobreajuste. Finalmente, está una capa de salida que proporciona la predicción del precio de apertura del bitcoin.



**Figura 1.** Matriz de entrada a la red neuronal

Imagen que contiene reloj, objeto

Descripción generada automáticamente

**Figura 2.** Estructura de la red neuronal

Se ha optado por alimentar a la red neuronal en lotes (o *batches*) de 32 unidades, ya que es un valor relativamente pequeño que ayuda a converger de manera rápida a costa de introducir ruido en el proceso de entrenamiento. Incluir referencia bibliográfica https://machinelearningmastery.com/gentle-introduction-mini-batch-gradient-descent-configure-batch-size/

https://machinelearningmastery.com/difference-between-a-batch-and-an-epoch/

El número de *epochs* –o en otras palabras el número de veces que el algoritmo de aprendizaje ha digerido todo el conjunto de datos de entrenamiento– se ha situado en 1000, ya que es el valor en el cual se reduce al máximo el gradiente descendiente. Falta el gráfico con la reducción del error para los epochs.

Una vez obtenida la predicción, se procede a la estimación del error cuadrático medio generado por el modelo para poderlo comparar con otros modelos y constatar que la alteración de alguno de los parámetros ha conseguido hacer el modelo más preciso

Por último, se compara de manera gráfica la predicción con el precio real de apertura de bitcoin para los 3 meses descritos anteriormente.

Gráfico, Gráfico de líneas, Histograma

Descripción generada automáticamente

**Figura 3.** Predicción de la red neuronal (**–**) sobre el precio diario del bitcoin (**–**)

Aquí podría comenzar a explicar los distintos modelos que he ido tratando.

Ej: Solo teniendo en cuenta el precio de apertura, de cierre añadiendo un índice…

| Table Head | Table Column Head | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Table column subhead | Subhead | Subhead |
| copy | More table copya |  |  |

1. Sample of a Table footnote. (*Table footnote*)
2. Conclusiones

Falta rellenar esta sección

##### **Referencias**

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | F. Fernández, «CriptoNoticias» 18 Noviembre 2021. [En línea]. Available: https://www.criptonoticias.com/finanzas/aumenta-correlacion-bitcoin-acciones-sp-500/. [Último acceso: 30 Abril 2022]. |