**DOCUMENTAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICAL PARA PREVER AÇÕES DENTRO DA BOLSA DE VALORES BRASILEIRA (B3)**

**SUMÁRIO**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | **INTRODUÇÃO .................................................................... 3** |
| **2** | **OBJETIVO DO PROJETO ..................................................... 5** |
| **2** | **ARQUITETURA E STACK ..................................................... 7**  **2.1 Requisitos ................................................................... 7** |
| **3** | **ACESSO E EXECUÇÃO DO CÓDIGO ..................................... 8** |
| **5** | **GLOSSÁRIO FINANÇAS E BOLSA DE VALORES ...................... 8** |
| **6** | **REFERÊNCIAS ....................................................................... 9** |

Projeto orientado e requerido pela **UDF**  
**Universidade do Distrito Federal** – UDF  
Disciplina: Computabilidade e Complexidade de Algoritmos  
Dia 09/11/2023  
**Docente:** Kadidja Valéria Reginaldo de Oliveira  
**Discentes:**   
Carla Mariana Alencar Braga – RGM: 27060268  
Taui Silva Lima – RGM: 31476309  
Matheus Gomes Santos – RGM: 26136805  
Thiago

**Introdução**

**Redes Neurais Recorrentes**

Investir em ações pode ser um desafio para algumas pessoas, mas imagina se fosse possível tentar prever o preço futuro de uma ação e tentar antecipar movimentos do mercado? Ou pelo menos sua tendência?

Para esse desafio é possível utilizarmos tanto algoritmos de aprendizado de máquina quanto algoritmos de redes neurais.

Entrando mais a fundo no tópico de redes neurais temos um modelo que se destaca dos demais para a previsão de séries temporais, esse modelo é conhecido como Redes Neurais Recorrentes (RNN). No entanto, a eficácia desse modelo não é isenta de desafios e é essencial que possamos compreender a complexidade envolvida em sua implementação.

**Entendendo o RNN**

Uma Rede Neural Recorrente (RNN) é um tópico dentro do mundo de Redes Neurais Artificiais que foi projetada para lidar com dados sequenciais ou séries temporais. Diferente de outros modelos de redes neurais, as RNN possuem uma "memória" que incorpora informações de entradas anteriores para influenciar a entrada e saída atuais, ou seja, no cenário de previsão de preços de ações a nossa RNN vai se basear nos preços anteriores da cotação de uma determinada ação. Nas redes neurais tradicionais, todas as entradas e saídas não dependem umas das outras, mas nos casos em que é necessário prever o próximo preço de uma ação, os preços anteriores são necessários e, portanto, é necessário lembrar os preços anteriores.

**Principais Características**

A principal característica de uma RNN é o seu estado oculto ou estado de memória, ele é o responsável por “lembrar” o valor de entrada anterior na nossa rede, e para cada entrada ele executa os mesmos parâmetros, já que ele também executa as mesmas tarefas para todas as entradas, o que ajuda a rede a produzir a saída e também reduzir a complexidade dos parâmetros.

RNN’s compartilham a mesma estrutura básica de entrada e saída encontrada em outras arquiteturas neurais. Porém a diferença está na forma como a informação se move entre a entrada e a saída. Diferente de redes neurais convencionais, as quais temos matrizes de pesos diferentes, na RNN, o peso em toda a rede permanece constante, isso significa que todos “nós” desses neurônios da RNN possuem o mesmo peso.

O cálculo do estado de memória H i para cada entrada X i é realizado utilizando a fórmula:

**h=** **σ . (UX + Wh -1 + B)**

onde **“ σ ”** representa uma função de ativação, **“ U ”** representa a matriz de peso associada à entrada atual **“ X ”**, **“ W ”** representam a matriz de peso que permanece constante ao longo da rede, **“ ℎ − 1 h −****1 ”** é o estado oculto da entrada anterior, e **“ B ”** é o vetor de viés.

Essa abordagem simplificada diferencia as RNNs de outras redes neurais profundas, simplificando o cálculo do estado oculto em toda a sequência.

Complementando também com uma breve explicação sobre a questão de entrada, saída e estado oculto, que é o intermédio entre entrada e saída, seria retratando de camadas, toda rede possui essas camadas (layers), a camada de entrada recebe os dados de entrega e o valor final é gerado na camada de saída, as camadas ocultas fazem cálculos e intermediários que auxiliam a rede a encontrar os valores finais.

**Objetivo do Projeto**  
  
O objetivo desse projeto é treinar uma inteligência artificial para prever ações da bolsa de valores brasileira, assim, concomitantemente, desenvolver um sistema que seja capaz de prever, com um grau de precisão viável, o preço das ações de empresas listadas na B3, a Bolsa de Valores de Brasil.

Esse sistema poderá utilizado por investidores para auxiliar na tomada de decisões de compra e venda de ações. Ao ter uma previsão do preço futuro das ações, os investidores podem se posicionar de forma mais assertiva no mercado financeiro.

Para atingir esse objetivo, o projeto deve seguir as seguintes etapas:

1. **Coleta de dados:** Os dados utilizados para treinar a inteligência artificial devem ser representativos do comportamento histórico dos preços fechados das ações. Esses dados podem ser obtidos de fontes públicas, como a própria B3, ou de fontes privadas, como corretoras de valores, já no nosso caso retiramos do Yahoo Finance.
2. **Preparação dos dados:** Os dados coletados devem ser preparados para serem utilizados pelo modelo de inteligência artificial. Isso pode incluir a limpeza de dados inválidos, a remoção de outliers e a transformação dos dados para um formato adequado.
3. **Seleção do modelo:** Existem diversos modelos de inteligência artificial que podem ser utilizados para prever preços de ações. O modelo mais adequado deve ser selecionado de acordo com as características dos dados e os objetivos do projeto.
4. **Treinamento do modelo:** O modelo selecionado deve ser treinado com os dados preparados. Esse processo envolve a apresentação dos dados ao modelo e a ajuste dos parâmetros do modelo para que ele possa aprender a prever os preços das ações.
5. **Validação do modelo:** O modelo treinado deve ser validado com dados que não foram utilizados no treinamento. Essa etapa é importante para avaliar a capacidade do modelo de generalizar para novos dados.
6. **Aplicação do modelo:** O modelo validado pode ser utilizado para prever o preço das ações. Essa previsão pode ser utilizada pelos investidores para auxiliar na tomada de decisões de compra e venda de ações, já que irá ser acompanhado de gráficos que deixaram a visualização do montante dos preços intuitiva.

Ademais, ressaltando que não existe nenhum modelo de inteligência artificial ou inteligência natural que seja capaz de prever com precisão de 100% de veracidade os preços das ações pois dependem de constâncias como a microeconomia, a macroeconomia, governos, políticas públicas e privadas, acordos globais, incentivos financeiros, entre outros.  
No entanto, os sistemas desenvolvidos com base em inteligência artificial podem fornecer aos investidores uma ferramenta valiosa para auxiliar na tomada de decisões de investimento.

Além disso, esse projeto contém outros seguintes objetivos secundários:

* Testar, avaliar e implementar novas técnicas de inteligência artificial para previsão de preços de ações.
* Desenvolver um sistema que seja acessível, intuitivo e open source, com o fito de contribuir para que os investidores e os desenvolvedores de todos os níveis de conhecimento consigam utilizá-lo com maestria.
* Contribuir para o desenvolvimento da ciência da computação e da área de finanças e economia.

**Arquitetura e Stack**

**Requisitos:**

Python 3.7

PowerShell

Google Colab

Bibliotecas: Pandas, Yahoo Finance, Numpy e Prophet

Link Documentação das bibliotecas:  
 [pandas - Python Data Analysis Library](https://pandas.pydata.org/)

[yfinance - Yahoo Finance](https://pypi.org/project/yfinance/)

[NumPy](https://numpy.org/)

[Prophet Py API](https://facebook.github.io/prophet/docs/quick_start.html)

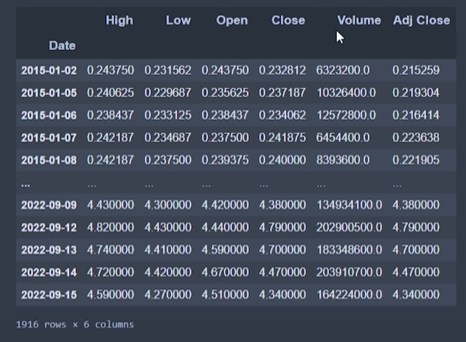
IDE que compile a linguagem Python como VScode, PyCharm

**Acesso e Execução do Código**

Tudo no Read me do projeto.  
Com duas alternativas, podendo executar no Google Colab que executa na nuvem e não precisa de nenhuma configuração na máquina local, e com o arquivo Main, que irá ser executado dentro de uma IDE e precisará das configurações da execução do arquivo start.bat primeiro.  
Segue link abaixo:  
  
- [projeto-KDJ/README.md at main · tauisilva/projeto-KDJ (github.com)](https://github.com/tauisilva/projeto-KDJ/blob/main/README.md)

**Glossário**

* **Cotações -> Preço de cada cota em momento real de negociação**
* **Resumo das Cotações segundo Tabela de dados e seus significados:**



* **High (Máx) -> Valor com o preço mais alto da cota durante todo o dia**
* **Low (Mín) -> Valor com o preço mais baixo da cota durante todo o dia**
* **Open (****Abertura) -> Preço inicial na abertura do período de negociação**
* **Close (****Fechamento) -> Último preço negociado no dia**
* **Volume -> O montante total dinheiro negociado das cotas pela empresa no dia**
* **Adj Close (****Ajustada) -> Usada para previsões de retorno** **de dividendo porém não são de forma alguma concretas**

**Referências**

**-** [neural-network-series/11 at main · lucaslattari/neural-network-series (github.com)](https://github.com/lucaslattari/neural-network-series/tree/main/11)

- [Visão geral de Redes Neurais. Este artigo foi originalmente publicado… | by Infosimples Importador | Neuronio BR | Medium](https://medium.com/neuronio-br/vis%C3%A3o-geral-de-redes-neurais-ee4b882d32af)

- [neural networks - What is the difference between LSTM and RNN? - Artificial Intelligence Stack Exchange](https://ai.stackexchange.com/questions/18198/what-is-the-difference-between-lstm-and-rnn#:~:text=The%20main%20difference%20between%20an,of%20information%20through%20the%20unit.)

- <https://youtu.be/iP4323wII-I?si=ksusySy-AvG0JvA1>- <https://medium.com/computronium/recurrent-models-overview-d93c5bfd3376>

- [Introduction to Recurrent Neural Network - GeeksforGeeks](https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-recurrent-neural-network/)- [O que são redes neurais recorrentes? | IBM](https://www.ibm.com/br-pt/topics/recurrent-neural-networks)

- Um livro uma tese.....