**Análise de padrões numéricos**

A análise de padrões numéricos, como todas as análises desenvolvidas nesse projeto, se baseia no **princípio de ondas de Elliot,** que afirma que as variações nos valores de ativos financeiros são cíclicas.

Nessa análise criamos uma estrutura de dados, chamada de **snapshot**, que é capaz de descrever a vizinhança de variação da Bitcoin em um dado momento.

Assim, utilizando um método capaz de avaliar a semelhança de dois snapshots, realizamos um estudo sobre qual snapshot do histórico da Bitcoin é mais parecido com o snapshot da data atual. Assim, assumimos que a tendência de variação da Bitcoin é igual a tendência de datas que tiveram snapshots semelhantes ao snapshot atual.

Segue abaixo o roteiro detalhado do algoritmo:

**Passo 1:** **Definição de um snapshot**

Um snapshot é estrutura contendo 13 tuplas. Cada tupla representa a variação do valor do Bitcoin entre duas datas. Cada tupla possui um atributo do tipo datetime, chamado de *data-hora*, um atributo numérico chamado de *variação* e uma *sigla* descritiva.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sigla | Fórmula para data-hora | Fórmula para campo numérico |
| DHB | Data-hora Base do snapshot |  |
| DHB-1D | Data-hora Base – 1 Dia |  |
| DHB-5D | Data-hora Base – 5 Dias |  |
| DHB-10D | Data-hora Base – 10 Dias |  |
| DHB-15D | Data-hora Base – 15 Dias |  |
| DHB-20D | Data-hora Base – 20 Dias |  |
| DHB-25D | Data-hora Base – 25 Dias |  |
| DHB-1M | Data-hora Base – 1 Mês |  |
| DHB-2M | Data-hora Base – 2 Meses |  |
| DHB-3M | Data-hora Base – 3 Meses |  |
| DHB-4M | Data-hora Base – 4 Meses |  |
| DHB-5M | Data-hora Base – 5 Meses |  |
| DHB-6M | Data-hora Base – 6 meses |  |

*A notação Valor(X) indica o valor da cotação da Bitcoin na data-hora X.*

**Passo 2: Recuperamos o gráfico da Bitcoin dos últimos 12 meses**

**<Inserir gráfico da bitcoin dos últimos 12 meses>**

**Passo 3: Calcular o snapshot do momento atual**

Utilizando a definição de snapshot exibida no passo 1, e aplicando para o gráfico exibido no passo 2, temos o seguinte snapshot:

**<Inserir tabela contendo o snapshot atual>**

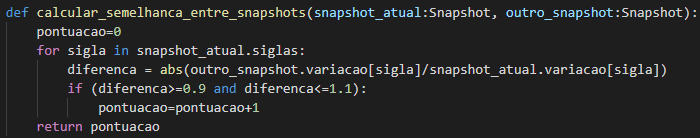
**Passo 4: Buscamos snapshots semelhantes**

Em nosso banco de dados, as transações de compra-e-venda de bitcoin são agrupadas por dia e hora. Isso nos fornece 24 registros de cotação contendo o valor médio da Bitcoin por dia.

Nesse passo, calculamos snapshots cada um dos mais de 70.000 registros de cotação de Bitcoin no banco de dados.

Então pontuamos cada snapshot conforme a sua semelhança com o snapshot atual. A pontuação de um snapshot será igual a quantidade de linhas em que a variação desse snapshot for igual a variação do snapshot atual, com uma margem de tolerância de 10%, para a mesma sigla.

O seguinte código-fonte Python expressa a função:



Por fim, definimos um peso para cada snapshot, exponencial à sua pontuação. Utilizando a seguinte equação:

Segue abaixo os snapshots com as maiores pontuações quando comparados com o snapshot exibido no passo 3:

<Inserir snapshots com maiores pontuações>

**Passo 5: Método de previsão**

A previsão da variação da Bitcoin para uma data futura qualquer, que esteja a X dias da data atual, é calculada da seguinte forma:

Criamos uma lista com vazia. Então, para cada snapshot cujo peso calculado seja maior do que zero, calculamos a variação no valor da Bitcoin entre a data-hora base e X dias futuros a essa data-hora base. E então, adicionamos a lista.

Então, cada elemento adicionado a lista será repetido um número de vezes igual ao peso de seu snapshot. Isso nos garante que snapshots de datas com maior semelhança com a data atual ocuparão mais lugares na lista.

Finalmente, ordenamos a lista e encontramos sua mediana. A mediana encontrada será a variação prevista para a data que esteja X dias no futuro. Usamos a mediana, ao invés da média, como tratamento de outliners, que em valores de ativos financeiros, normalmente apontam eventos não-ciclicos.

Abaixo, segue a lista de valores para 30 dias no futuro, para os snapshots com maiores pontuação exibidos no passo 3.

<Inserir lista para os snapshots de maiores pontuações, para D+30>

E segue abaixo a lista completa, com todos os snapshots considerados

<Inserir lista completa para D+30>

Por fim, podemos calcular mais datas futuras, e gerar um gráfico com o valor previsto para o futuro da Bitcoin

<Inserir gráfico com a análise numérica apenas>