

RELATÓRIO TÉCNICO PARCIAL PIBIC/CNPQ

IDENTIFICAÇÃO	
ALUNO (A): Natália Silva Rosa	DEPARTAMENTO: DTEC
ORIENTADOR (A): Gilney Figueira Zebende	DEPARTAMENTO: DFIS
TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: xxxxx	
TÍTULO DO PLANO DE TRABALHO: Processamento de séries temporais usando o método de DFA em Python	
PALAVRAS-CHAVE (três): Python, DFA, series temporais	

1. OBJETIVOS PROPOSTOS *VERSUS* OBJETIVOS ALCANÇADOS

1.1. OBJETIVOS PROPOSTOS PARA O PRIMEIRO SEMESTRE DE VIGÊNCIA DA BOLSA

- Estudar os métodos DFA.
- Aprimorar o conhecimento da linguagem de programação – Python.
- Escrever rotinas em Python para a implementação das análises de series temporais usando métodos baseados em DFA

1.2. OBJETIVOS ALCANÇADOS

Como proposto no plano de trabalho, os 3 primeiros meses de vigência da bolsa constituiriam-se em realizar estudos baseados no método DFA, além de estudos avançados em Python. Passado o primeiro trimestre, iniciou-se a implementação de rotinas em Python para a aplicação do método DFA.

A primeira etapa de estudos foi feita essencialmente utilizando artigos científicos que descreviam o método DFA (*Detrended Fluctuation Analysis*), que é um método amplamente utilizado na investigação de escalas fractais e identificação de correlações de longo alcance em séries temporais.

Para a implementação e análise do método, é imprescindível que quatro passos sejam seguidos (LACZKOWSKI, I. M. , LACZKOWSKI, M. S., 2013):

- i) A partir da série original obter a série acumulada;
- ii) dividir a série acumulada em janelas ou subconjuntos de tamanho ‘s’;
- iii) remover a tendência local em cada janela por meio de um ajuste polinomial;
- iv) calcular a função de flutuação $F'(s)$ em termos do tamanho das janelas.

Também foi necessário o uso do empacotador de linguagem Python para biblioteca Qt, PyQt5. Os primeiros testes de interface em Python foram construídos com o uso da IDE QT Designer que foi de grande ajuda na criação de interfaces. O programa pyuic transforma as definições de interfaces em código Python.

2. RESULTADOS ESPERADOS *VERSUS* RESULTADOS OBTIDOS

2.1. RESULTADOS ESPERADOS

- Aprimoramento no aprendizado de métodos estatísticos baseado em DFA, para análises de séries temporais de diferentes naturezas por parte do estudante.
- Escrita de rotinas para análises de séries temporais diversas baseado em métodos DFA em Python
- Aprimoramento por parte do bolsista de escrita de relatórios científicos.

2.2. RESULTADOS OBTIDOS

Como esperado, houve o aprimoramento no aprendizado de métodos estatísticos baseados em DFA, bem como o aprendizado aprofundado da linguagem Python e da biblioteca Qt.

Os testes iniciais para os próximos meses estão sendo feitos através de um método que generaliza o método DFA, chamado DCCA que se propõe a estimar o expoente que caracteriza a correlação entre duas séries temporais, com o mesmo número de observações N , em regime não estacionário. O que se espera é conseguir resultados sólidos e concretos para validar a implementação, bem como unir interface + código.

REFERÊNCIAS

PENG, C. et al. Mosaic organization of dna nucleotides. Physical Review E, United States, v. 49, n. 2, p. 1685-1989, 1994.

PODOBNIK, B.; STANLEY, H. E. Detrended cross-correlation analysis: A new method for analyzing two non-stationary time series. Physical Review Letters, v. 100 N.8, p. 084102, 2008.

ZEBENDE, G. F. DCCA cross-correlation coefficient: Quantifying level of cross-correlation. Physica A, v. 390, p. 614-618, 2011.

Why human milk is more nutritious than cow milk. N Voorhoeve, DC Allan, MA Moret, GF Zebende, JC Phillips Physica A: Statistical Mechanics and its Applications 497, 302-309, 2018.

A sliding windows approach to analyse the evolution of bank shares in the European Union. PJ Ferreira, A Dionísio, EF Guedes, GF Zebende Physica A: Statistical Mechanics and its Applications 490, 1355-1367, 2018.

DCCA cross-correlation in blue-chips companies: A view of the 2008 financial crisis in the Eurozone. EF Guedes, A Dionísio, PJ Ferreira, GF Zebende, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications 479, 38-474, 2017.

Oil price and exchange rate co-movements in Asian countries: Detrended cross-correlation approach. M Hussain, GF Zebende, U Bashir, D Donghong, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications 465, 338-34613, 2017

ρ DCCA applied between air temperature and relative humidity: An hour/hour view GF Zebende, AA Brito, AM Silva Filho, AP Castro Physica A: Statistical Mechanics and its Applications 494, 17-26, 2018.

Auto-correlation in the motor/imaginary human EEG signals: A vision about the FDFA fluctuations, GF Zebende, FM Oliveira Filho, JAL Cruz. PloS one 12 (9), e0183121, 2017.

Correlação cruzada na aprendizagem motora: um estudo com sinais de EEG (Eletroencefalografia) via estatística de sinais. F Oliveira, GF Zebende, JA Cruz, Workshop de Gestão, Tecnologia Industrial e Modelagem Computacional 2 (2), 2016

Aprendizado de indivíduos pelo estudo de sinais de EEG (Eletroencefalografia) e de áudio via estatística de sinais F Oliveira, GF Zebende, JL Cruz, Workshop de Gestão, Tecnologia Industrial e Modelagem Computacional 1 (1), 2015.

Analysis of the variability in the sdB star KIC 10670103: DFA approach GF Zebende, BF Fernandez, MG Pereira, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 464 (3), 2638-2642
2, 2016.

Jens Feder. Fractals. Springer Book Archive. Print ISBN 978-1-4899-2126-0, <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2124-6>, New York 1988.

Aplicação do método DFA na identificação de correlações e fractalidades em séries temporais sonoras. VII Encontro de Produções Científicas e Tecnológicas. IM Laczkowski, MS Laczkowski. 2013

Local e data	
Feira de Santana, 07 de fevereiro de 2019.	
Assinatura do(a) Orientador(a)	Assinatura do(a) Candidato(a)