

Seminário

Grupo de Probabilidades e Estatística

19 de abril de 2023

14:30

Sala Sousa Pinto

Uma abordagem de wavelets para análise de séries temporais

Mateus Gonzalez de Freitas Pinto

Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo

Abstract

Será apresentada no seminário a ideia para a construção das bases de wavelets, a correspondente transformada discreta e seu uso na estatística. Em particular, serão apresentadas aplicações com dados intradiários para modelagem de séries financeiras e para processos com memória longa [5].

Wavelets são alternativas a outros sistemas de bases que representam funções de quadrado integrável, como os sistemas de Fourier, com aplicações variadas na modelagem estatística e no processamento de sinais. Wavelets oferecem a possibilidade de construir bases ortogonais infinitamente deriváveis, mas de suporte compacto, como é o caso das wavelets de Meyer [3]. Utilizaremos, no seminário, das wavelets de Daubechies, que formam um sistema ortonormal de suporte compacto e, em particular, das wavelets de Haar, sendo um caso particular da wavelet de Daubechies D1 [2].

Séries temporais são sequências de observações indexadas no tempo, com a característica intrínseca de observações adjacentes serem temporalmente dependentes. Tipicamente tratamos de séries que são entendidas como realizações de processos estocásticos, e a análise de séries temporais considera modelos e técnicas para estudo desta estrutura de dependência, seja no domínio do tempo ou da frequência. Para este último caso, o mais natural é considerar a análise espectral, por meio da análise de Fourier [1].

Quando, entretanto, tratamos de processos não-estacionários ou contaminados com quebras e saltos ou ainda sinais contaminados por ruídos, a análise de Fourier apresenta limitações. De fato, o

This seminar is supported by CIDMA – Center for Research and Development in Mathematics and Applications through FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, within projects UIDB/04106/2020 and UIDP/04106/2020.

Seminário

Grupo de Probabilidades e Estatística

19 de abril de 2023

14:30

Sala Sousa Pinto

periodograma como um todo é contaminado pelos valores atípico e quebra na série, visto que não é localizado em tempo-escala, e tem pouca utilidade prática para processos não-estacionários [6].

A utilidade das wavelets e sua versatilidade ficarão evidentes neste contexto, visto que são localizadas no tempo e, por meio da análise multiresolução, pode-se isolar o efeito de quebras e caracterizar singularidades. Em particular, técnicas de suavização muito comuns para o processamento de sinais em engenharia elétrica podem ser usadas para esta finalidade, por meio de procedimentos de limiarização [3,4].

O trabalho a ser apresentado é decorrente da colaboração com os professores Chang Chiann (Universidade de São Paulo) e Guilherme de Oliveira Lima C. Marques (Universidade Federal do ABC).

Referências:

- [1] BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M.; REINSEL, G. C. *Time series analysis: forecasting and control*. Wiley, 2008.
- [2] DAUBECHIES, I. *Ten Lectures of Wavelets*, Springer-Verlag, 1992.
- [3] MALLAT, S. A. *A wavelet tour of signal processing: the sparse way* Elsevier, 2009.
- [4] NASON, G. P. *Wavelet methods in statistics with R (Use R!)*, Springer, 2008.
- [5] PINTO, M. G. F.; MARQUES, G. O. L. C.; CHIANN, C. *Jump detection in high-frequency financial data using wavelet*, In: Intl. Journal of Wavelets, Multiresolution and Information processing, v. 21, n. 02, p. 2250056, 2023.
- [6] VIDAKOVIC, B. *Statistical Modelling by Wavelets*. Wiley and Sons, 1999.

Este seminário terá também transmissão via Zoom, através do link:

<https://videoconf-colibri.zoom.us/j/92034731442?pwd=U2Yyb2ZlVU1pNDRlVDRGL1V3R2FaZz09>

ID da reunião: 920 3473 1442

Senha da reunião: 640508

This seminar is supported by CIDMA – Center for Research and Development in Mathematics and Applications through FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, within projects UIDB/04106/2020 and UIDP/04106/2020.