

# Universidade de Pernambuco

## Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação (PPGEC)

### Proposta de Dissertação de Mestrado

Área de Concentração: Ciência da Computação & Computação Inteligente

Linha de Pesquisa: Computação Inteligente e Reconhecimento de Padrões

Título: Métodos Autovalidados Aplicados ao Processamento Digital de Sinais

Orientador – Emerson Alexandre de Oliveira Lima ([eal@poli.br](mailto:eal@poli.br))

#### Descrição

Processamento de sinais é o nome dado ao conjunto de técnicas que visam adquirir, modificar e analisar informações provenientes, por exemplo, de sensores de forma a extrair informações específicas ou adapta-los a uma dada aplicação. Exemplos de aplicações de processamento de sinais incluem telecomunicações, imageamento e diagnóstico médico e processamento geosísmico, dentre outros [1,2]. Nas últimas décadas, o processamento digital de sinais (PDS), que usa ferramentas matemáticas e computacionais para efetuar – dentre outras operações - a amostragem, filtragem, análise, segmentação, compressão e/ou modificação dos sinais tem se consolidado como técnica padrão neste sentido [2].

Um problema relativo ao PDS consiste no acúmulo de erros numéricos durante o processamento. Tais erros são decorrentes não apenas de problemas na aquisição e amostragem dos sinais, mas, sobretudo, ao fato de que os computadores operam em uma precisão numérica finita que implica, necessariamente, em erros de representação e arredondamento [3,5].

Métodos numéricos autovalidados são aqueles nos quais o cálculo numérico efetuado contém informações sobre a precisão final das grandezas computadas de forma a tratar erros de arredondamento e/ou representação [3,4].

Neste projeto, pretende-se estudar formulações autovalidadas, em particular pelo uso de aritmética intervalar, quadrática e afim, para as principais ferramentas numéricas utilizadas no PDS, em particular, no cálculo de transformações integrais tais como Transformadas de Fourier e Wavelet.

**Conhecimentos necessários ao Projeto:** Para este projeto, é solicitado do candidato conhecimentos básicos na área de programação em C/C++, Java e/ou Matlab/Scilab. Alunos provenientes das áreas de Engenharia, Física, Matemática, Ciência da Computação e afins não terão dificuldades em participar desta pesquisa.

**Palavras-chave:** Processamento de Sinais, Transformadas, Aritmética Intervalar, Otimização.

#### Referências Bibliográficas

- [1] Kerre, E. E., & Nachtgeael, M. (Eds.). (2013). **Fuzzy techniques in image processing** (Vol. 52). Physica.
- [2] Bezdek, J. C., Keller, J., Krisnapuram, R., & Pal, N. (2006). **Fuzzy models and algorithms for pattern recognition and image processing** (Vol. 4). Springer Science & Business Media.
- [3] Patiño-Escarcina, R.E., Bedregal, B.R.C. e Lyra, A. (2005). **Interval Computing in Neural Networks: One Layer Interval Neural Networks**. Lecture Notes in Computer Science 3356, 68-75.
- [4] Ridella, S., Rovetta, S., & Zunino, R. (2000). **IAVQ-interval-arithmetical vector quantization for image compression**. IEEE Transactions on Circuits and Systems II: Analog and Digital Signal Processing, 47(12), 1378-1390.
- [5] Lodwick, W. A., & Jamison, K. D. (2018). **A Constraint Fuzzy Interval Analysis approach to fuzzy optimization**. Information Sciences, 426, 38-49.