

## WFractal: Aperfeiçoamento e paralelização de algoritmos para análise multifractal de sinais baseada em wavelets

Agostinho Barone Ribeiro da Silva<sup>1</sup>; Thiago Henrique de Souza Santos<sup>1</sup>; Gustavo Keniti Yasuda<sup>1</sup>; Lúcio André de Castro Jorge<sup>2</sup>; Adolfo Nicolas Posadas Durand<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluno de graduação em Engenharia de Computação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, agostinhobarone@hotmai.com;

<sup>2</sup>Pesquisador, Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP;

<sup>3</sup>Pesquisador, Centro Internacional de La Papa, Perú.

A técnica de análise multifractal de sinais, comparativamente, apresenta duas vantagens principais: a primeira é a capacidade de determinar o tamanho dos conjuntos de pontos onde uma determinada função apresenta singularidades; a segunda é a possibilidade de identificar parâmetros associados ao sinal analisado que podem ser utilizados para classificação, seleção de padrões ou ajuste do modelo de análise. Entretanto, a referida técnica requer a utilização de ferramentas matemáticas como as transformadas *wavelet* e de *Fourier*, o que resulta em alta complexidade de cálculos. Para facilitar a aplicação dessa técnica foi desenvolvida uma ferramenta computacional chamada *WFractal*, que possibilita realizar a análise multifractal de sinais unidimensionais de maneira prática e utilizando diferentes wavelets-base. O *software* foi implementado em linguagem *C/C++*, utilizando a *Borland VCL (Visual Component Library)* para construção de sua interface gráfica de usuário (*GUI*) e a biblioteca *Dislin* para a exibição de gráficos. Testes realizados com sinais sonoros de insetos produziram resultados semelhantes aos obtidos com a utilização de *softwares* matemáticos comerciais, como *IDL* e *MATLAB*. Todavia a *VCL* apresentou instabilidade em alguns casos de uso e sua usabilidade foi afetada pela pouca interatividade da biblioteca *Dislin*. Além disso, detectou-se a necessidade de aperfeiçoar o método de processamento, pois a análise dos sinais sonoros de um inseto poderia despende dias. Desta forma, está sendo desenvolvida uma nova versão do *WFractal*, que já é capaz de particionar o sinal a ser analisado de acordo com o número de núcleos no processador do computador onde está sendo executado, processar estas partes em paralelo – reduzindo o tempo de processamento proporcionalmente ao número de núcleos/processadores – e, por fim, recompor o sinal processado. A estrutura do programa foi modularizada, reagrupando as funções de processamento da versão anterior em uma *DLL (Dynamic-link library)* e separando-as da interface gráfica, que foi redesenhada e está sendo desenvolvida utilizando o *Microsoft .Net Framework 3.5SP1* com *Reactive Extensions* em linguagem *C#*. A apresentação de resultados utiliza a biblioteca *ZedGraph*. Componentes adicionais de visualização estão sendo desenvolvidos utilizando o *Microsoft XNA GameStudio 3.1*, com o foco em alto desempenho na visualização de formas bidimensionais ou tridimensionais. Todas as bibliotecas utilizadas nesse *software* são gratuitas. O *WFractal* ainda está em desenvolvimento, mas sua estrutura já foi modularizada, está mais interativo e permite calcular as transformadas *wavelet* e de *Fourier* em paralelo, algo que ferramentas como *IDL* e *MATLAB* não fazem.

**Apoio financeiro:** CNPq.

**Área:** Instrumentação Agropecuária