

## WAVELETS EM PROCESSAMENTO DE SINAIS: Descontaminação de sinais com ruído de fundo

de Souza, R. G. & de Oliveira, H. M.

Departamento de Eletrônica & Sistemas, CTG-EEP, Universidade Federal de Pernambuco, 50.711-970, Recife-PE, Fone: (081) 2718210

A Teoria de Transformadas de Wavelet fornece um formalismo unificado para uma numerosa diversidade de técnicas desenvolvidas com aplicações em processamento de sinais. Essencialmente, procura-se encontrar representações adequadas aos sinais, cujo principal objetivo é permitir a extração de informações relevantes. Esta ferramenta de decomposição de sinais conduz a uma representação em um domínio bidimensional (*WT domain*), Escala-Translação. O parâmetro de escala tem interpretação idêntica à escala empregada em mapas cartográficos: Escalas maiores fornecem visões globais, enquanto que escalas menores proporcionam visões mais detalhadas. A título de ilustrar o seu potencial na Engenharia, WT tem sido utilizada em: compressão de imagens e sinais, filtragem em bancos, radar e sonar, detecção de sinais, sismologia, descontaminação de sinais e imagens ruidosos, visão em computadores, codificação de subbanda, quantização vetorial, processamento de voz, aplicações biomédicas (tomografia, mamografias, ECG, EEG, ressonância magnética...), turbulência, modelamento de sistemas lineares variantes no tempo, decomposição por multiresolução piramidal, entre um incontável número de aplicações.

Este trabalho visa à aplicação de WTs em um problema específico de processamento de sinais: a descontaminação de sinais ligados a telediagnósticos. O objetivo é a simulação em computador digital do desempenho de algoritmos de descontaminação, com base em WTs, para reconstrução de sinais a partir de uma versão degradada por um ruído de fundo. O intuito é essencialmente comparar a eficiência de técnicas clássicas de processamento com as novas técnicas baseadas em Transformadas de Wavelets (WT). Alguns espectros de WTs para sinais simples foram determinados empregando o aplicativo Matlab®, no caso de Wavelet-mães particulares, a fim de obter uma familiarização com a ferramenta. Concomitantemente, algumas transformadas clássicas (FFT, Walsh-Hadamard, Hartley, Slant, DCT) foram estudadas, visando comparação futura. A minimização de ruído é realizada através da eliminação (ceifamento) de todos os coeficientes da decomposição do sinal em wavelets que situam-se abaixo de um dado limiar arbitrário, ajustável. O modelo adotado para o ruído de fundo, como usual na maioria das aplicações, foi o ruído branco gaussiano. Supondo que a sequência contaminada é  $r_i = s_i + n_i$ , em que  $s_i$  é o sinal não-contaminado, examinou-se o sinal no domínio da escala-translação  $R_i = W(r_i; a, \tau)$  e adotando-se um limiar  $T$ . A influência da escolha das funções de base (wavelet-mãe) na decomposição foi estudada. Entre diversas wavelets de Daubechies (D4, D8, D12), foram avaliados os erros médios quadráticos (EMQ) da aproximação "sinal descontaminado vs sinal original não-contaminado", em função da porcentagem de coeficientes eliminados. A aplicação de um algoritmo de descontaminação similar, porém baseado na transformada discreta do cosseno (DCT) para o mesmo conjunto de sinais foi investigada. Para três sinais simulados, fixados o número de coeficientes, o EMQ das wavelets foi sempre inferior àquele da decomposição clássica DCT.

Apoio - CNPq/PIBIC