

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Estudo Tempo Freqüência de Sinal Experimental de VibraçãoEduardo D. Lemos¹

Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, RS

Vera L. D. Ferreira²

Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, RS

Fernando L. Dias³

Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, RS

Sandra G. Lemos⁴

Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, RS

Cristiano C. Ferreira⁵

Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, RS

1 Introdução e Resultados Numéricos

O monitoramento de sistemas reais a partir de sinais torna possível o acompanhamento *online* das mais diversas instalações industriais. Como muitos desses sinais são não estacionários, análises utilizando a transformada de Fourier (TF) são ineficazes por mascarar informações temporais. A restrição da análise a trechos via introdução de uma função localizada no tempo e de suporte finito originou a *Short-Time Fourier Transform* (STFT). Entretanto, a resolução da STFT para uma janela de suporte fixo é fortemente prejudicada pelo princípio da incerteza [2]. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é apresentar resultados preliminares sobre a detecção de transientes em sinais não estacionários de vibração visando o mapeamento tempo-freqüência. Para tal, é utilizado uma versão da STFT com janela variável, tendo por parâmetro a curtose local do sinal, proposta em [1], e denominada *Variable Short-Time Fourier Transform* (VSTFT). Figura 1 mostra uma representação do mecanismo eletromecânico utilizado para geração e registro dos sinais experimentais (aceleração) neste trabalho. Tal mecanismo é constituído de uma mola metálica fixada verticalmente a uma base plana. Acoplado a essa mola há um micromotor (vibracall) e um acelerômetro capacitivo. O sinal gerado é convertido à forma digital através de microcontrolador (arduíno), sendo então, processado via esquema VSTFT. A Subfigura 2a mostra um trecho de 2048 pontos do sinal. Observe que este apresenta características não estacionárias, o que prejudica a identificação das freqüências existentes

¹daneresester@hotmail.com²veraferreira@unipampa.edu.br³fernandodias@unipampa.edu.br⁴sandragrizza@gmail.com⁵cristiano.ferreira@unipampa.edu.br

nesse trecho. A amplitude do excesso de curtose mostrado na Subfigura 2a identifica as mudanças de regime frequencial, bem como a localização das variações bruscas do sinal. Intervalos de tempo com excesso de curtose aproximadamente zero revelam que a densidade de probabilidade do sinal é próxima da distribuição normal. A Subfigura 2b apresenta a distribuição de energia no domínio tempo-frequência, para o trecho de sinal analisado. Assim, é possível visualizar os valores máximos (picos) de energia, bem como identificar as regiões onde esses valores estão localizados.

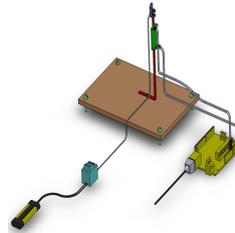


Figura 1: Esquema de gerador eletromecânico do sinal.

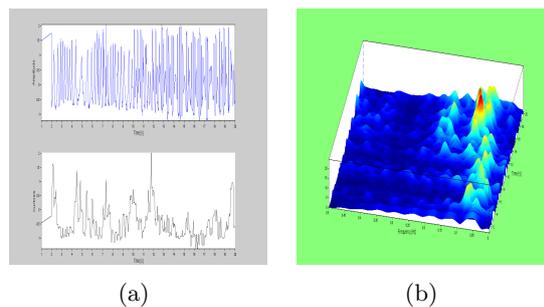


Figura 2: (a)Amplitude do sinal (acima) e Excesso de curtose no tempo (abaixo). (b)Espectrograma 3D.

2 Conclusões

Os resultados gerados evidenciam a localização das componentes de frequência no tempo, indicando a VSTFT como uma ferramenta útil na investigação da variabilidade do sinal, corroborando para um processamento mais exato de sua evolução espectral.

Referências

- [1] F. L. Dias, Um esquema de Fourier local para análise tempo-frequência de sinais não-estacionários aplicado a ruído eletroquímicos, Tese de Doutorado, IPRJ/UERJ,(2014).
- [2] K. Gröchenig, *Foundations of Time-Frequency Analysis*. Springer, New York, 2001.