ISSN 1984-820X
Anais do CNMAC v.3
PUBLICAÇÃO DA SBMAC
CNMAC2010
XXXIII CONGRESSO NACIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL

Uso de Janelas Triangulares no Auxílio à Percepção Sonora por Portadores de Necessidades Especiais Auditivas

Sylvio Barbon Junior
Universidade do Estado de Minas Gerais, UEMG / Faculdade de Tecnologia de S. J. Rio Preto, FATEC
38200-000, Frutal, Minas Gerais, São José do Rio Preto, São Paulo
E-mail: prof.sylvio@fatecriopreto.edu.br

Luciene Cavalcanti Rodrigues **Lucimar Sasso Vieira**
Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto, FATEC
15040-310, São José do Rio Preto, São Paulo
E-mail: prof.luciene@fatecriopreto.edu.br

Rodrigo Capobianco Guido
Universidade de São Paulo, USP, ISFC / Universidade Estadual Paulista, UNESP, IBILCE
São Carlos / São José do Rio Preto - São Paulo
E-mail: guido@ieee.org

RESUMO

Tradicionalmente, as necessidades especiais auditivas são resolvidas com o uso de aparelhos auditivos que amplificam o sinal capturado. Considerando a problemática baseada na compreensão de sinais que contenham freqüências específicas e fundamentais para a compreensão, tal técnica não se torna eficiente, pois simplesmente amplifica o sinal de áudio como um todo. Doenças como Presbiacusia [5], tradicionalmente acometidas em seres humanos com mais de 60 anos, tem como característica a diminuição da percepção em algumas faixas de freqüência.

Verificando então a necessidade não somente da amplificação das freqüências, mas sim um reajuste, ou seja, um deslocamento das faixas de freqüências comprometidas para aquelas onde ocorre melhor percepção, destacam-se técnicas baseadas predominantemente nos espectros de freqüência, onde, com base em filtragens[3] de sinais, o problema pode ser resolvido.

Tratando-se do destaque de faixas de freqüências específicas, o uso de filtros cuja janela tenha formato triangular[3] (*triangular windows*), como na Figura 1[6], é uma prática recomendada. A aplicação destes filtros pode ser observada em diferentes soluções, por exemplo, extração do *mel-frequency cepstrum*[4], cuja necessidade de destaque de certas freqüências também existe.

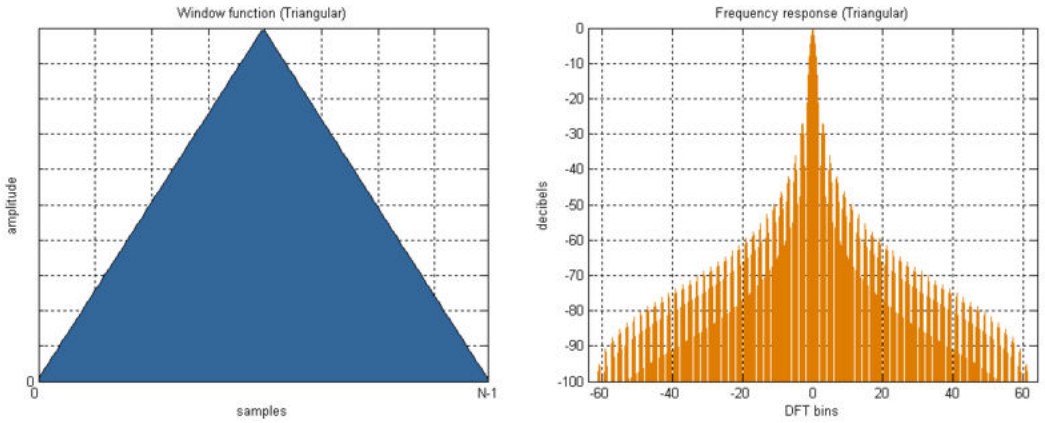

Figura 1 - Filtro Triangular e sua resposta em Freqüência[6]

Considerando as freqüências que necessitam destaque no caso das doenças mencionadas, sabe-se que elas podem variar, sendo necessária uma verificação individual sobre a necessidade de cada portador da patologia. Assim, após a identificação das freqüências não reconhecidas, realiza-se um processo de amplificação da freqüência, onde o pico do triangulo representa a freqüência ótima para reconhecimento. Dessa forma, a freqüência de melhor reconhecimento será destacada e as demais serão atenuadas.

Uma das vantagens da utilização dos filtros triangulares é justamente sua capacidade de ajuste gradativo a freqüência desejada, o que elimina mudanças abruptas, que comprometeriam o resultado perceptivo do sinal modificado.

Desta forma a técnica proposta tem o seguinte algoritmo:

1. Detectar as freqüências que precisam ser atenuadas ou amplificadas;
2. Converter o sinal para o domínio da freqüência (Fourier[2] ou Wavelets[1]);
3. Aplicar a janela triangular, localizando as freqüências que precisam ser reajustadas;
4. Reverter o sinal para o domínio do tempo (Fourier Inversa[2] ou Wavelet Inversa[1])

O tipo de sinal sugerido para aplicação da técnica são palavras, isto porque as características acústicas das mesmas podem variar de forma a distorcer o resultado de uma frase por completo. Assim, a técnica proposta é capaz de ajustar adaptativamente, conforme a necessidade e detecção das freqüências comprometidas, auxiliando principalmente na verificação e teste dos aparelhos de correção auditiva do mercado, além de contribuir no desenvolvimento de ferramentas capazes de auxiliar os portadores de necessidades especiais.

Palavras-chave: *Filtro Triangular, Processamento de Audio, Patologia, Presbiacusia*

Referências

[1] P. S. Addison, The Illustrated wavelet Transform Handbook: Introductory Theory and Applications in Science, Engineering, Medicine and Finance. Edinburg-UK: Institute of Physics Publishing, 2002.

[2] S. R. Devasahayam, Signals and Systems in Biomedical Engineering: Signal Processing and Physiological System Modeling. New York: Kluwer Academic Publishers, 2000.

[3] L. Deng, O. O'Shaughnessy. Speech Processing: A Dynamic and Optimization-Oriented Approach. Marcel Dekker Inc: New York-USA, 2003.

[4] F. L. Sanchez, Barbon Jr, S., Vieira, L. S., Guido, R. C., Fonseca, E., Scalassara, P. R. ; Maciel, C. D. ; Pereira, J. C. ; Chen, S. H. . Wavelet-based cepstrum calculation. Journal of Computational and Applied Mathematics, v. 227, p. 288-293, 2009.

[5] Z. Vázques, Proposal for Presbycusis Screening in a Primary Care Clinic, Atención Primaria, Volume 39, Issue 1, January 2007, Pp 35-40, 2007

[6] Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/File:Window_function_%28triangular%29.png, acessado em 22 de Abril de 2010.