

Resenha

Artigo

Liu, G. e Kreinovich, V. (2010). Fast convolution and Fast Fourier Transform under interval and fuzzy uncertainty. *Journal of Computer and System Sciences*, 76(1):63–76.

Comentários

Liu e Kreinovich (2010) propõem, em uma primeira análise, um algoritmo para cálculo da FFT considerando um erro fixo para toda a faixa de operação de um sinal, bem como invariante no tempo. Os passos da FFT são substituídos por operações correspondentes na aritmética intervalar e eles demonstram como realizar os cálculos da convolução e da FFT, com intuito de obter os intervalos representantes do sinal de saída $y(t)$ no tempo de $n \cdot \log(n)$. Em seus estudos, os erros de arredondamento e truncamento não são levados em conta, pois nas aplicações de processamento de sinais, tais erros são geralmente insignificante em comparação com os erros de medições ou equipamentos.

O estudo acima mostra que é importante considerar e tratar erros descritos nas especificações técnicas de um instrumento e/ou interferências ocorridas durante a coleta de dados de um sinal, para, somente depois deste tratamento, aplicar qualquer cálculo, principalmente, os cálculos da Transformada Rápida de Fourier ou os cálculos da convolução. Essa importância se dá ao fato de que, desconsiderando tais erros, resultados incoerentes ou fora da realidade podem ser gerados e levados em conta de forma indevida. Assim, o artigo em resenha propõe o uso da matemática intervalar para encontrar os intervalos que representam a saída de sinal após aplicar a FFT e fazer a sua inversa.

Um aspecto interessante do artigo é que os autores fazem diversas comparações entre a convolução e a Transformada de Fourier. Eles mostram que, em certos casos, os intervalos resultantes são mais largos entre estes dois cálculos. E, em outros casos, o ponto médio de cada intervalo resultante é igual ao resultado da aplicação da mesma operação aritmética para os pontos médios correspondentes. Esta diferença de resultados acontece devido aos cálculos intervalares simples ignorarem as dependências entre os resultados intermediários. Estas conclusões também são válidas para qualquer propriedade de funcionamento (ou de qualquer sequência de operação) da aritmética circular de Rump, também descrita no artigo.

Conclui-se que a contribuição do artigo para os trabalhos relacionados e para o grupo é que ele demonstra e prova que desconsiderar os erros provenientes das coletas e dos instrumentos não é o ideal, mesmo alguns erros sendo de porcentagens tão baixas, como em capacitores, resistores e outros equipamentos elétricos. Outra contribuição importante do estudo é mostrar que um sinal também pode ser representado em intervalos. Podendo assim, definir limites após calcular a FFT de um sinal.