



**UNIVERSIDADE EM TRANSFORMAÇÃO:
INTEGRALIZANDO SABERES E EXPERIÊNCIAS**

2 A 6 DE SETEMBRO/2019



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo **Relato de Experiência** **Relato de Caso**

Protótipo Educacional com uso de Séries de Fourier

AUTOR PRINCIPAL: Lucas Adriano Maciel dos Santos.

CO-AUTORES: Fernando Tosini, Gleyson Luiz Piazza.

ORIENTADOR: Fernando Tosini.

UNIVERSIDADE: Universidade Comunitária da Região de Chapecó - Unochapecó.

INTRODUÇÃO

No ano de 1807, o físico e matemático francês Jean-Baptiste Joseph Fourier afirmou, através de seu estudo sobre a propagação de calor em corpos sólidos, que uma função periódica, representada por um sinal, pode ser decomposta e expressa em séries trigonométricas, em forma de soma de senos e cossenos.

Baseando-se nos estudos de Fourier, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de um protótipo capaz de analisar a composição harmônica de formas de onda senoidal, quadrada, triangular, dente-de-serra, dente-de-serra invertida, meia-onda e onda completa. Essas formas de onda, justificam-se em virtude de serem amplamente utilizadas nas engenharias, matemática e física. Esse protótipo tem a intenção de viabilizar entradas mais simples, em relação a possíveis dispositivos que já existem, sem influenciar nos resultados numéricos da simulação. O dispositivo desenvolvido permite a visualização dos resultados no próprio sistema, dispensando a utilização de outros programas ou computadores.

DESENVOLVIMENTO:



UNIVERSIDADE EM TRANSFORMAÇÃO: INTEGRALIZANDO SABERES E EXPERIÊNCIAS

2 A 6 DE SETEMBRO/2019



Para obter um sistema de ensino que seja eficiente e adaptado aos alunos e suas características, está sendo proposta uma metodologia de desenvolvimento deste projeto em, basicamente, duas etapas, sendo elas (a) hardware e (b) software. A justificativa desta combinação é que se tenha um foco principal da metodologia no que diz respeito à capacidade de adequação do dispositivo ao usuário, por meio de duas situações de adaptabilidade. A primeira no que se refere às interfaces adaptativas e a segunda relativa às estratégias pedagógicas, por meio de uma interação clara com o usuário do protótipo.

Fundamentado pelas equações obtidas para os cálculos necessários das Séries de Fourier, foi elaborado um fluxograma de como este dispositivo iria operar, quais perguntas deveriam ser aplicadas, a ordem e sequência das mesmas. O fluxograma consiste em uma rotina de operações por parte deste dispositivo de programação, implicando em linhas de programação e um hardware que disponibilizasse de uma configuração de memória suficiente para rodar o programa desenvolvido, o software. Ao longo do desenvolvimento do dispositivo, evidenciou-se que a metodologia adotada para a estruturação da parte de software permite, de forma coerente, a leitura e interpretação de dados oriundos pelo operador do mesmo. O sistema implementado demonstra ser de fácil utilização e pode ser empregado na pesquisa e ensino de acadêmicos das mais diversas áreas das ciências exatas, tornando-o complemento em sala de aula. Isso pode ser feito, além do uso em sala de aula, através de oficinas que visam proporcionar aos estudantes um maior entendimento do que é proposto na teoria, tendo em vista que o protótipo, aliado ao conteúdo ministrado em sala de aula, viabiliza uma maior interpretação física da Série de Fourier e apresenta uma nova visão do conhecimento para os alunos.

Com relação à saída gráfica dos dados, que é o ponto chave deste protótipo, o usuário dispõe de pelo menos dois gráficos possíveis: de Magnitude e Fase das harmônicas. Nos gráficos que são computados pelo dispositivo, foi introduzida uma forma mais didática de observação, com opções de visualizar harmônica por harmônica ou simplesmente todas de uma vez em um único gráfico. Isso é válido somente para a opção de Magnitude e não de Fase, já que tipicamente os gráficos de Fase são expostos de forma completa. Conseqüentemente, por meio da animação gráfica o usuário pode observar as variações da Magnitude e Fase de um determinado sinal.

Em resumo, pode-se dizer que o programa desenvolvido demonstrou ser capaz de fornecer entradas de dados mais dinâmicas e de fácil manuseio. Ao mesmo tempo, este trabalho permite diversas possibilidades de simulações com as formas geométricas



**UNIVERSIDADE EM TRANSFORMAÇÃO:
INTEGRALIZANDO SABERES E EXPERIÊNCIAS**

2 A 6 DE SETEMBRO/2019



introduzidas. A comprovação dos dados foi efetuada com êxito em comparação com dois artigos e um cálculo analítico, evidenciando a qualidade dos resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Apesar de ser um protótipo com fins didáticos e desenvolvido em laboratório, pode-se dizer que o sistema implementado demonstra ser de fácil utilização, e capaz de ser utilizado como recurso complementar em sala de aula pelo professor/aluno, quando se quer demonstrar a ligação entre a teoria e a prática dos conceitos relacionados ao estudo das Séries de Fourier ou das harmônicas que contemplam um determinado sinal.

REFERÊNCIAS

- [1] OPPENHEIM, Alan V.; SCHAFER, Ronald W. Processamento em tempo discreto de sinais. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
- [2] OPPENHEIM, Alan V.; WILLSKY, Alan S; NAWAB, Syed Hamid (colab.). Sinais e Sistemas. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.
- [3] IRWIN, J. David. Análise de Circuitos em Engenharia. 4. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.
- [4] LATHI, B. P. Sinais e sistemas lineares. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- [5] KREYSZIG, Erwin. Matemática superior para engenharia; tradução de Carlos Campos de Oliveira. Rio de Janeiro, Livros Científicos, 1974.



UNIVERSIDADE EM TRANSFORMAÇÃO: INTEGRALIZANDO SABERES E EXPERIÊNCIAS

2 A 6 DE SETEMBRO/2019



ANEXOS

The screenshot shows a software interface with several panels on a blue background:

- Top Left Panel:**

Num. de harmônicas

Amp. Max negativa?
1 - Sim 2 - Não

Amp. Min negativa?
1 - Sim 2 - Não
- Top Right Panel:**

Insira Amp. Max

Insira Amp. Min
- Middle Left Panel:**

1 - Quadrada

2 - Dente de serra

3 - Triangular

4 - Dente serra Inv.

5 - Meia Onda

6 - Onda Completa
- Middle Right Panel:**

Parametro desejado

1 - $A_0 = 2.50$

2 - B_n

3 - $A_n = 0$
- Bottom Left Panel:** A graph showing a square wave signal.
- Bottom Right Panel:** A graph showing a series of vertical bars (impulses) with a phase shift of -90 .



**UNIVERSIDADE EM TRANSFORMAÇÃO:
INTEGRALIZANDO SABERES E EXPERIÊNCIAS**

2 A 6 DE SETEMBRO/2019

