

Técnicas para Implementação de Controladores em Processadores de Ponto Fixo

Guilherme Feulo do Espírito Santo e Paulo Henrique da Rocha
Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo - CTMSP

INTRODUÇÃO

Por apresentarem baixo custo, alta velocidade de processamento e grande portabilidade, os processadores de ponto fixo têm sido cada vez mais utilizados na implementação de controladores eletrônicos. O maior desafio da implementação de um processador de ponto fixo em um controlador reside em escolher uma resolução adequada para o processamento das informações que foram concebidas para ponto flutuante. Este trabalho propõe uma ferramenta computacional efetiva para a realização desta tarefa.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é a continuidade do desenvolvimento do algoritmo computacional para determinação dos formatos Qi e sua Interface Gráfica. O prosseguimento deste trabalho será feito por meio das demandas levantadas no trabalho anterior e são elas: a implementação de novas ferramentas de controle para o usuário, além de testes e simulações dos resultados obtidos pelo programa, utilizando a Plataforma Simulink® do MATLAB®.

METODOLOGIA

Para tornar a utilização do programa mais simples para o usuário foram implementados novos recursos no programa, são eles: a entrada das leis de controle através de pólos e zeros; recurso de limitação da população e alteração da taxa de amostragem pelo usuário, e carregamento de coeficientes

anteriormente testados pelo programa. Todos os novos recursos implementados são disponibilizados ao usuário através da Interface gráfica mostrada na Figura 1.

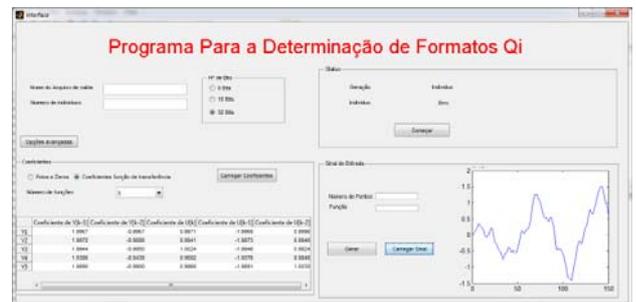


Figura 1. Interface Gráfica

Ao Final do desenvolvimento dos novos recursos foram elaborados testes com 5 diferentes tipos de entradas para o programa para verificação de sua eficácia.

RESULTADOS

Os resultados obtidos pelo programa foram testados utilizando a plataforma SIMULINK® do MATLAB®. Os testes foram feitos em diagrama semelhantes à Figura 2.

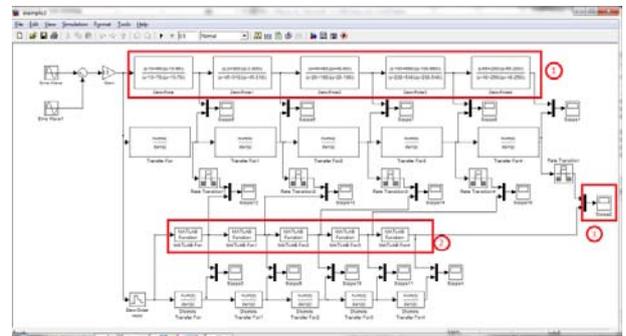


Figura 2. Teste na Plataforma Simulink

No diagrama faz-se a comparação do sinal de saída ao percorrer dois caminhos

diferentes: passando pelos blocos de função de transferência contínuas e do sinal após passar pela discretização e em seguida por funções do MATLAB que estão em ponto fixo e com os formatos Qi calculados pelo programa.

Os sinais resultantes dos dois métodos podem ser vistos, para comparação, no osciloscópio presente no diagrama, onde pode-se observar que não há diferença entre os dois sinais.

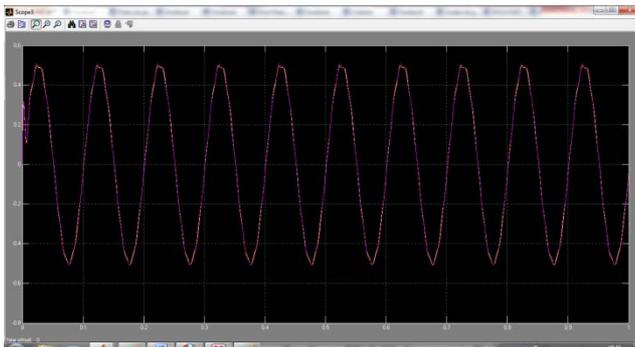


Figura 4. Osciloscópio do Exemplo 1.

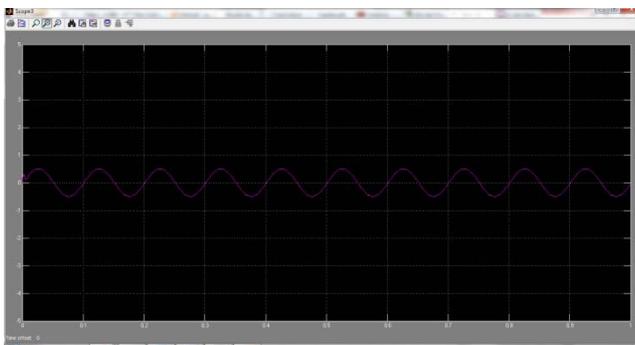


Figura 4. Osciloscópio do Exemplo 2.

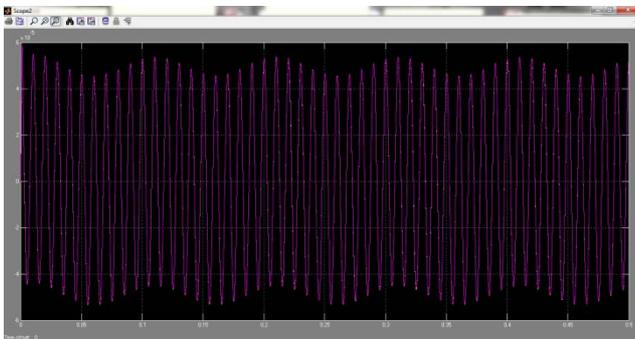


Figura 5. Osciloscópio do Exemplo 3.

CONCLUSÕES

A análise dos resultados obtidos mostra que o programa implementado atende ao esperado, calculando eficientemente os formatos Qi que resultam no menor erro na conversão do sistema de ponto flutuante para ponto fixo, além disso, a interface gráfica facilita em muito o uso desta técnica, por parte do usuário, propiciando ferramentas de controle dos parâmetros necessários de maneira simples e organizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ROCHA, Paulo Henrique da; PORSH, Michael Cláudio; FERREIRA, Henrique Cezar; SALES Roberto Moura. **Implementação de controladores em DSP de ponto fixo**, Revista Pesquisa Naval nº20 (2007),p. 9-17.
- [2] ROCHA, Paulo Henrique da. **Controle H_∞ não-linear aplicado em sistemas de levitação magnética: projeto e implementação em DSP de ponto fixo**, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (2009). p. Tese (Doutorado).
- [3] FANG, Zhengwei.; CARLETTA, Joan.; VEILLETTE, Robert. **A methodology for FPGA-based control implementation**. IEEE Transactions on Control System Technology, v. 13, n.6, p. 977-987, 2005

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PIBIC