

Fabricação digital: Análise experimental de máquinas de prototipagem rápida.

Natália B. Mendonça*, Eduardo P. Okabe.

Resumo

Esse projeto se dedica à identificação do comportamento dinâmico de uma máquina de manufatura livre tendo como objetivo aperfeiçoar o sistema de análise experimental existente e testá-lo em diversas condições e realizar o processamento dos sinais obtidos.

Palavras-chave:

Protipagem rápida, análise experimental, comportamento dinâmico .

Introdução

As máquinas de manufatura de forma livre, também conhecidas como impressoras tridimensionais, estão fazendo uma revolução na manufatura e no desenvolvimento de novos produtos. Estas máquinas podem realizar produtos complexos no intervalo de algumas horas, com o mínimo de desperdício de material [1].

Sendo assim, esse projeto analisa a resposta dinâmica da máquina de prototipagem, se fundamentando na medição experimental desta resposta através da utilização de acelerômetros montados na própria máquina. Um dos objetivos deste projeto é aperfeiçoar o sistema de medição existente e testá-lo sob diferentes condições de uso, o que permite a verificação dos limites de operação do mesmo, assim como identificar quais os pontos apropriados de medição.

Outro objetivo é realizar o processamento dos sinais provenientes do sistema de medição. Como este sistema tem um ruído inerente ao seu funcionamento, é importante testar quais técnicas de processamento e filtragem digital podem ser aplicados em cada caso, e extrair o melhor resultado possível considerando todas as restrições.

Resultados e Discussão

Para a elaboração deste projeto foram feitas as análises dos processamentos de dados. Depois dos experimentos, escritos através da programação em código G, foram realizadas as análises dos dados e, por último, a comparação com a simulação.

Através de análises da simulação, foram feitas melhorias no programa em Python, método escolhido para análises de dados. Para assim, conseguir melhores dados, necessário para a comparação com a simulação. Alguns resultados obtidos no Python estão figurados nas Figuras 1, 2.

Na figura 1, tem-se a o gráfico da PSD por frequência. O PSD (Power Spectral Density) [V^2/Hz], é a média de segmentos de sinais de longa duração, atribuindo mais precisão a potência de frequências para reduzir ruídos [2]. Sendo assim, pode-se ver no gráfico que os acelerômetros presos no cabeçote têm alturas e curvas parecidas, que são as linhas verdes e azul, e a linha laranja é o acelerômetro preso em dos braços da Impressora 3D.

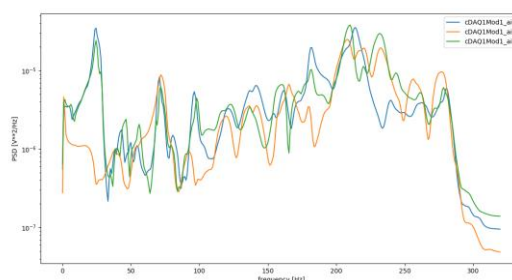


Figura 1. Análise de PSDx Frequência.

Na figura 2, temos um gráfico com os mesmos parâmetros da figura 1, mas nesse fez-se uma análise em uma outra altura de frequência.

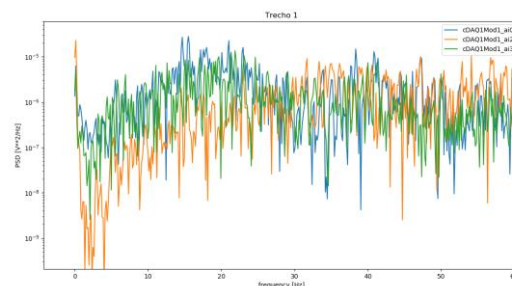


Figura 2. Análise de PSDx Frequência de um trecho.

Conclusões

Fazendo a comparação dos dados obtidos experimentalmente e a simulação, percebeu-se que uma diferença nos valores obtidos, que pode ter ocorrido por vários fatores, um por erro experimental, que é comum acontecer e outro pelo fato da simulação não considerar interferências externas na máquina.

Agradecimentos

Quero agradecer aos meus pais e meus irmãos, ao professor Eduardo Okabe. E, ao CNPq pela concessão de bolsa auxílio à Iniciação Tecnológica e pela oportunidade de ter essa experiência.

[1] Okabe, Eduardo P. Relatório de Pesquisa - Fabricação digital: simulação e construção de máquinas de manufatura de forma livre. Relatório do projeto Universal CNPq (proc. 484901/2013-3)

[2] Press, William H. [et. al.], "Power Spectrum Estimation Using the FFT", sec. 13.4, Numerical Recipes in C, 2nd ed., Cambridge University Press, 1992.