

Trabalho 2 - Controle Digital

1º Vitor Oliveira dos Santos
DAINF
R.A.:2037904
Pato Branco, Brasil
vitorsantos.2018@alunos.utfpr.edu.br

Resumo—O objetivo deste relatório é avaliar as definições de equações de diferença bem como realizar teste em um sistema e avaliar os efeitos da alteração dos coeficientes na equação final.

Palavras-chaves—Equações de diferença, controle digital.

I. INTRODUÇÃO

Modelado um sistema podemos obter uma equação diferencial, esta equação se digitalizada (amostrada) passará a ser chamada equação diferença. A digitalização deve ocorrer para que um computador seja capaz de resolver o problema, uma vez que as operações suportadas por este são apenas as básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão). Vale dizer que a equação diferença é uma aproximação para o problema real, contudo a escolha do período de amostragem pode fazer com que essa aproximação fique o mais próximo possível da equação diferencial modelada inicialmente. Ainda o grau de uma equação diferença será dado pela diferença de mais alta ordem do sinal, podendo ser de saída ou do de entrada, o que possuir maior diferença.

II. ESTUDO DE CASO

A. Objetivos

Este trabalho tem como objetivo realizar um estudo de caso para observar os efeitos em um sinal de saída uma vez que os valores dos coeficientes de uma equação de diferenças é modificado. Para facilitar entendimento propõe-se a visualização dos gráficos entre entrada e saída para os 2 cenários.

B. Metodologia

Para realizar a avaliação da importância dos coeficientes em uma equação diferença, modelamos um sistema e definimos como entrada um sinal de onda quadrada com período de 40 pontos e amplitude igual a 5. O primeiro teste foi feita com a equação de diferenças que governa o comportamento de um sistema H previamente modelado:

$$10y[n+2]8y[n+1] + 3y[n] = 4x[n+1] + x[n]. \quad (1)$$

que quando levada a sua forma não causal resulta em:

$$Y[n] = \frac{8y[n-1] - 3y[n-2] + 4x[n-1] + x[n-2]}{10} \quad (2)$$

Já o segundo resultado os valores dos coeficientes da equação foram alterados de forma randômica ficando então da seguinte maneira

$$Y[n] = \frac{2y[n-1] - 1y[n-2] + 3x[n-1] + 5x[n-2]}{10} \quad (3)$$

C. Script

```
# Import packages
from scipy import signal
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

# Define our time space and X signal amplitude,
# Then generate the X signal
t = np.linspace(0,1,101)
A = 5
x = A*signal.square(5*np.pi*t, duty=0.5)

# Initially for the first two memories of our system
# we use the value equal to that of X
y = []
y.append(x[0])
y.append(x[1])

# Calculate our Y signal with original coef.
for n in range(2,101):
    y.append((8*y[n-1]-3*y[n-2]+4*x[n-1]+x[n-2])/10)

# The same operations were done for signal Y2
# but with different coefficients
y2 = []
y2.append(x[0])
y2.append(x[1])

for n in range(2,101):
    # I used a partial variable
    # only to improve readability
    partial = (2*y2[n-1]-1*y2[n-2]+3*x[n-1]+5*x[n-2])
    y2.append(partial/10)

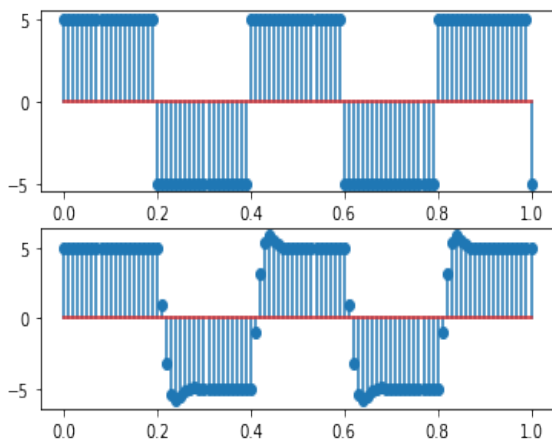
# This sections shows the X signal and de Y signal
# Y is the signal with the original coefficients
plt.figure()
plt.subplot(2, 1, 1)
plt.stem(t, x)
plt.subplot(2, 1, 2)
plt.stem(t, y)
plt.subplot(2, 1, 2)
plt.stem(t, y2)
```

```
plt.show()
```

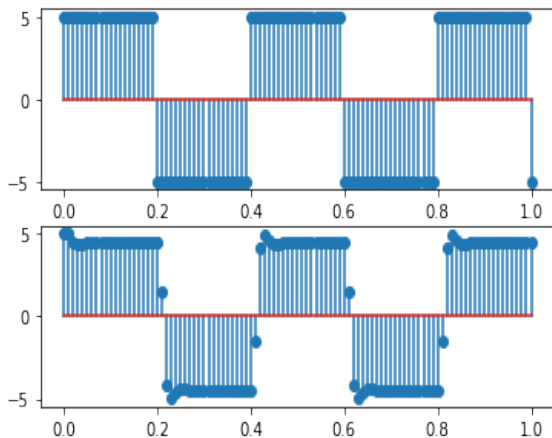
```
# This sections shows the X signal
# and Y2 signal.
# Y2 is the signal with
# the modified coefficients
plt.figure()
plt.subplot(2, 1, 1)
plt.stem(t, x)
plt.subplot(2, 1, 2)
plt.stem(t, y2)
plt.show()
```

D. Resultados

A imagem a seguir apresenta na parte superior o sinal de entrada já na parte inferior temos o sinal Y resultado da nossa equação de diferença inicial:



No caso da segunda imagem a ordem dos gráficos se mantém contudo na parte inferior agora é representado o sinal Y2 com coeficientes aleatórios



III. CONCLUSÃO

Observando os gráficos da seção anterior é possível concluir que uma vez que estamos lidando com um sistema do tipo L.I.T. ao alterar os coeficientes o sinal de saída é alterado proporcionalmente.

REFERÊNCIAS

- [1]
- [2] Lathi, B. Sinais e Sistemas Lineares. Grupo A, 2006. 9788577803910. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788577803910/>. Acesso em: 23 Jun 2022
- Lathi, B. Sinais e Sistemas Lineares. Grupo A, 2006. 9788577803910. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788577803910/>. Acesso em: 23 Jun 2022