

EFC2 - Resposta em Frequência

Rafael Gonçalves (RA:186062)

March 28, 2018

Parte Computacional

a)

Ao analisar a figura 1 vemos que o sinal de saída sofreu uma translação em n para a direita e também uma escala que diminuiu a amplitude do sinal. Há também uma anomalia no começo e no final do sinal de saída (como explicitado na figura 2), o que sugere que existe algum tipo de “efeito de borda” (comportamento extraordinário no início e no fim da série do sinal de saída).

Obedece parcialmente o esperado, visto que ao alimentar um sistema LIT com um cosseno (exponencial complexa), a saída continua com a mesma frequência. Entretanto há uma diferença em relação à teoria pois, em um sistema LIT, o fenômeno observado nas bordas não deveria ocorrer.

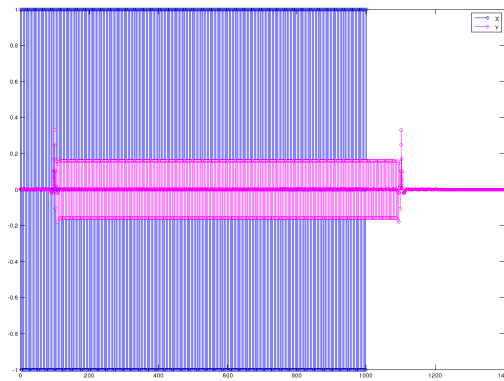


Figure 1: Entrada $x(n)$ e saída $y(n)$

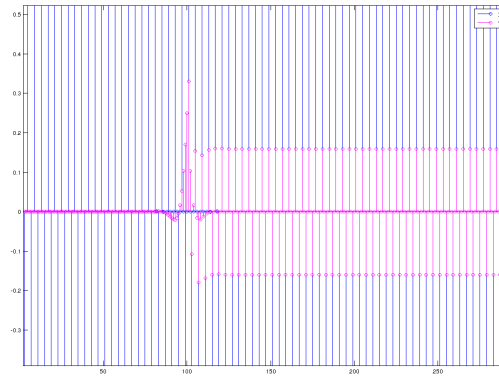


Figure 2: Anomalia no início do sinal $y(n)$

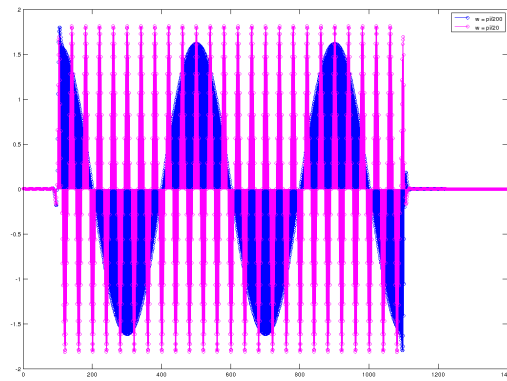


Figure 3: Diferentes frequências ($\pi/200$ e $\pi/20$)

b)

Para essas duas frequências (maiores que a frequência do item 1), também ocorre translação e escala, e o mesmo efeito ocorre no início e fim dos sinais de saída. Nota-se, particularmente, que, embora a amplitude das duas saídas sejam diferentes (agora no sentido de aumento da amplitude em comparação com a entrada), a translação sofrida pelo sistema é a mesma (figura 3).

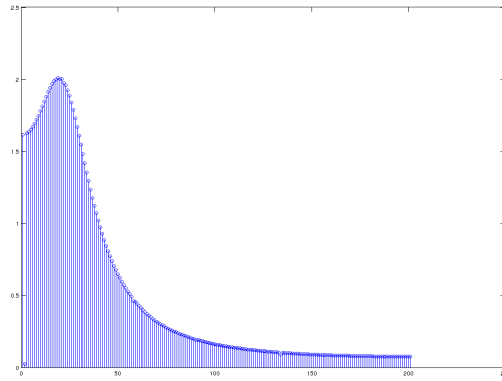


Figure 4: Módulo da resposta em frequência com n variando de 0 a 200)

c)

O módulo da resposta em frequência pode ser calculado da seguinte maneira:

- Calcula-se a amplitude máxima do sinal de entrada
- Calcula-se a amplitude máxima do sinal de saída
- O módulo da resposta em frequência (fator de escala) é igual a razão entre a amplitude máxima da saída dividido pela amplitude máxima da entrada

Como percebemos que independente da frequência do cosseno, a translação é a mesma, podemos utilizar um intervalo intermediário (por exemplo 200-400) para fazer o cálculo da máxima amplitude do sinal. O fator de escala será então a máxima amplitude do sinal de saída dividido pela máxima amplitude do sinal de entrada (sempre 1 no caso do cosseno que utilizamos como entrada).

d)

Como mostra a figura 4, no domínio da frequência, o sistema se comporta atribuindo um ganho elevado (maior que 1) para frequências baixas (exemplo: $\omega = \frac{20\pi}{200}$) e um ganho muito baixo (menor de 0.25) para frequências mais altas (exemplo: $\omega = \frac{100\pi}{200}$). Ou seja, o sistema se comporta como um filtro que quase que inibe frequências acima de $\omega = \frac{100\pi}{200}$ e que, por outro lado, intensifica frequências mais baixas.