



Aluno

- Vinícius Almeida Barros - 18/0028758

1 Apresentação

Neste trabalho um sistema IIR de segunda ordem será aproximado por um filtro adaptativo FIR. A aproximação FIR garante a estabilidade do sistema resultante, quesito fundamental em sistemas adaptativos. Há que se considerar, no entanto, que uma taxa de aprendizagem inadequada também pode levar o sistema à instabilidade.

2 Método

A partir de um sinal de entrada binário pseudorandômico com duração de $t = 0:120s$, foi obtida a resposta de um sistema discreto tal que: inicialmente a função de transferência é dada por:

$$G(s) = \frac{1}{s^2 + 0.2s + 1}$$

e a partir de 80s, a função de transferência passa a ser:

$$G(s) = \frac{3}{s^2 + 2s + 1}$$

Foram utilizados dois sinais de entrada, um com banda de frequências $[0:0.01]$ e outro com $[0:0.05]$.

As entradas para ambas bandas de frequência assim como suas respectivas saídas podem ser vistas na figura

1.

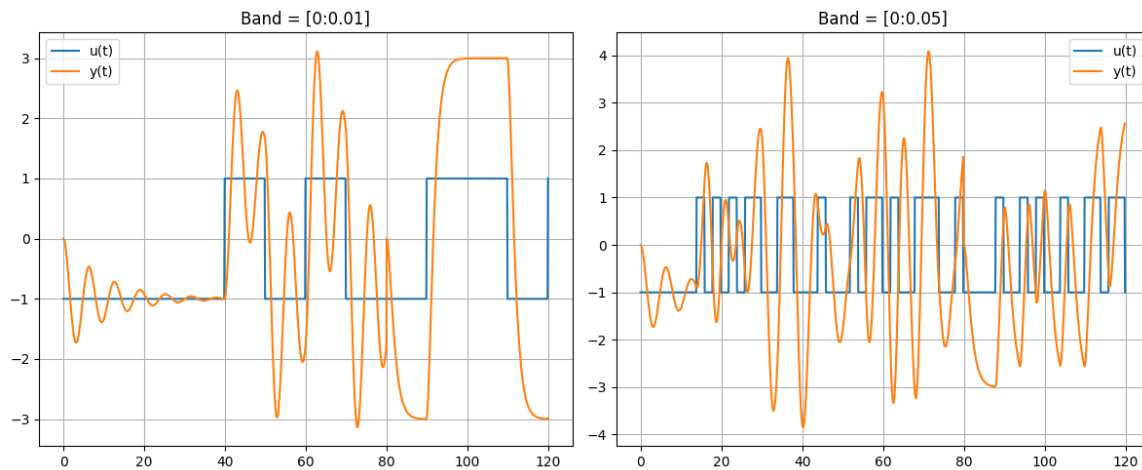


Figura 1:

Para valores de taxa de treinamento variando de $5e-5$ a $5e-1$ e delays variando de 4 a 20 foram calculados as respostas para ambas bandas de frequência assim como erro quadrático médio (MSE).

3 Resultados

O gráfico do MSE para a entrada com banda de frequências $[0:0.01]$ podem ser vistas na figura 2.

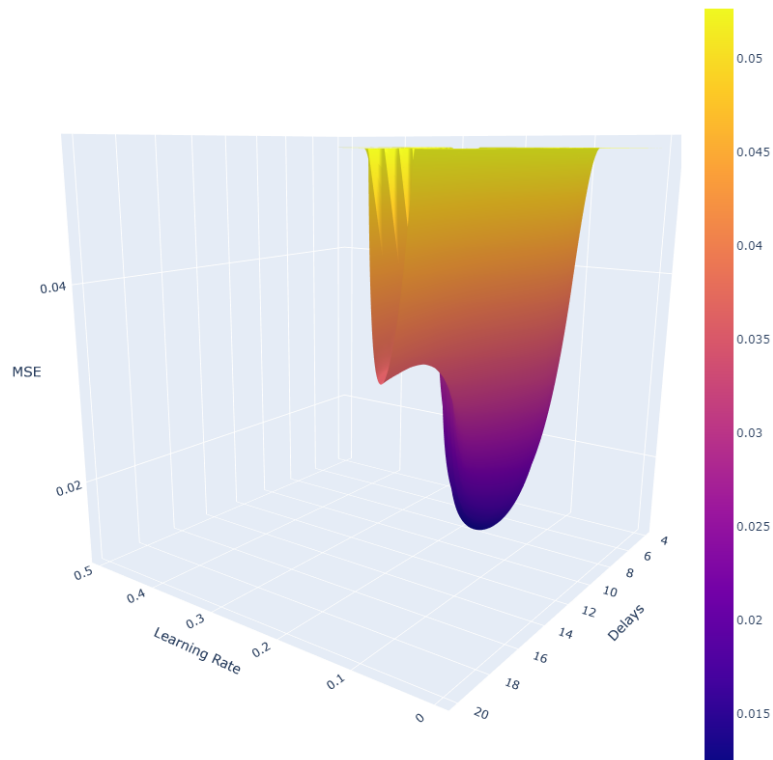


Figura 2:

Já o gráfico do MSE para a entrada com banda de frequências $[0:0.05]$ podem ser vistas na figura 3.

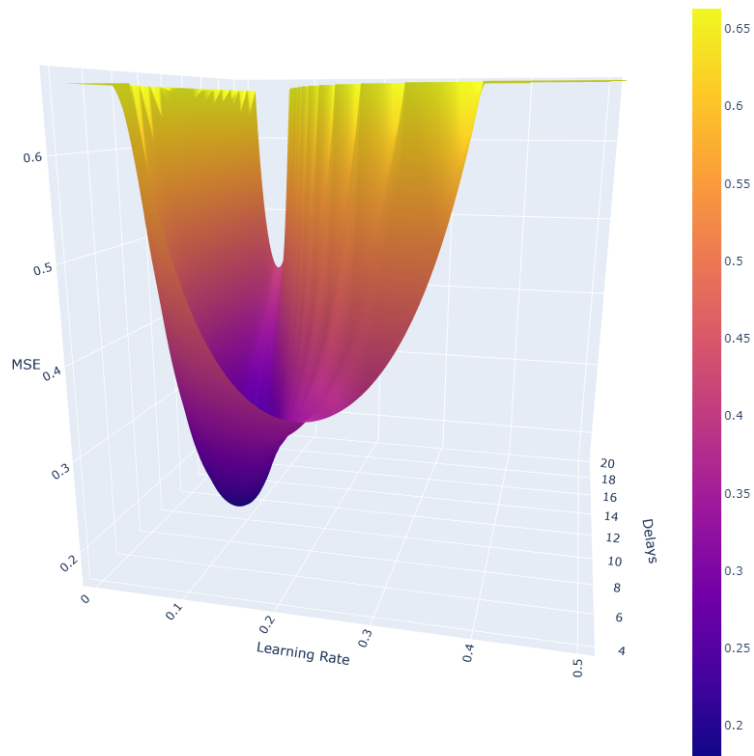


Figura 3:

Como pode ser visto, para os valores simulados, o MSE das respostas possuem mínimos para diferentes valores de taxa de aprendizagem e delays.

Na figura 4, podem ser vistos para cada valor de delay (eixo x), o mínimo valor do MSE (eixo y) e com valor de taxa de aprendizagem anotado.

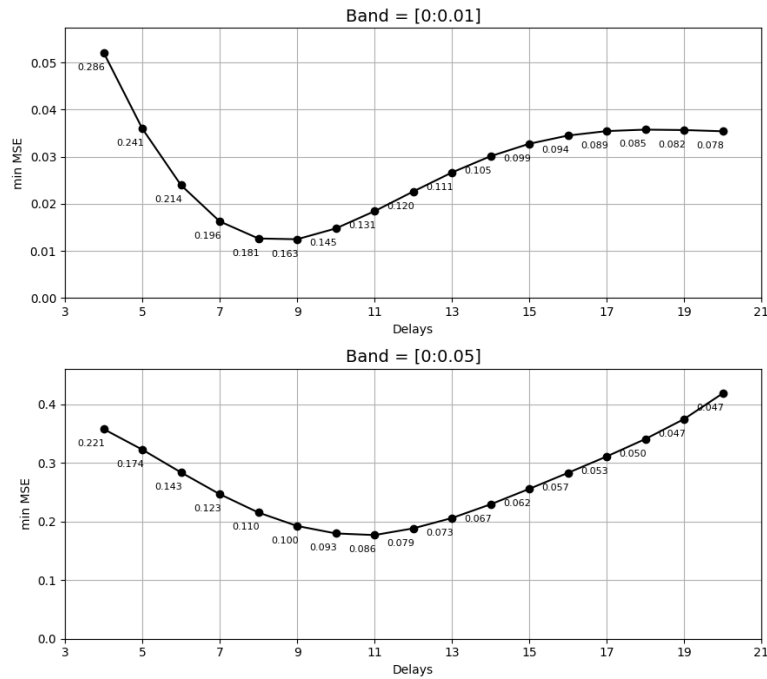


Figura 4:

Como pode ser visto, para a entrada com banda de frequências [0:0.01], o menor valor de MSE foi para a 9 delays e com taxa de aprendizagem 0.169, enquanto para a entrada com banda de frequências [0:0.05], o menor valor de MSE foi para a 11 delays e com taxa de aprendizagem 0.086. A respostas da rede ADELINe para esses casos podem ser vistas na figura 5.

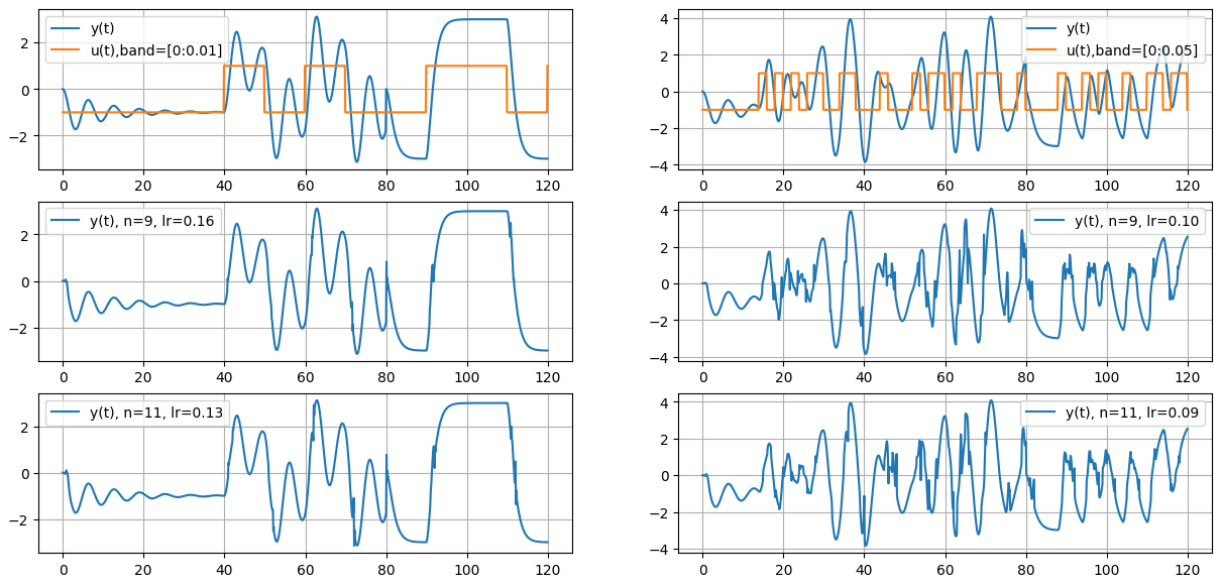


Figura 5:

Como pode ser visto na figura 5, a rede ADELINe consegue aproximar de forma satisfatória funções de transferência lineares variantes no tempo como modelos FIR discretos, com exceção de quando o sinal de entrada muda de forma abrupta. Nesses casos podem ser vistos picos o que contribui para maiores valores de MSE.