

Tarefa 6 - Problema Completo

Artur Soares Bezerra de Mello (2013030392)

1 Exercício 1

Para os dados de tempo, entrada e saída do arquivo de dados `dados_tmsd1.txt`, os passos abaixo foram utilizados para identificação do sistema por um modelo ARX. O sistema tem entrada e saída demonstrada na imagem abaixo:

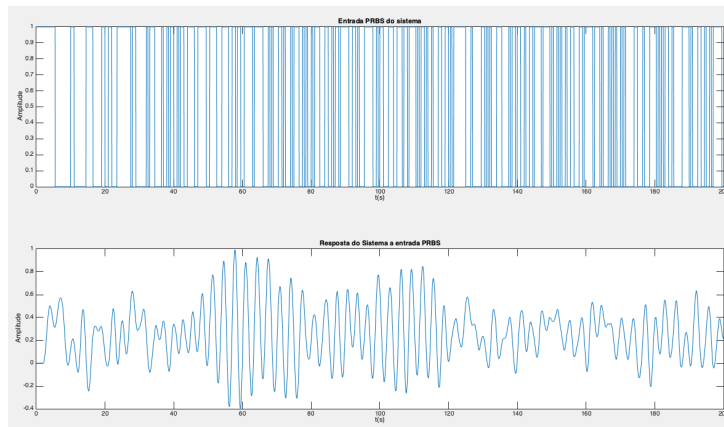


Figura 1: Gráfico com entrada e saída do sistema ARX a ser identificado.

1.1 Pré-Processamento

Para realizar a identificação, foram feitos os processos de decimação, a partir do cálculo da autocorrelação dos dados de saída, e a autocorrelação quadrática dos mesmos. A figura abaixo mostra os resultados de autocorrelação mencionados.

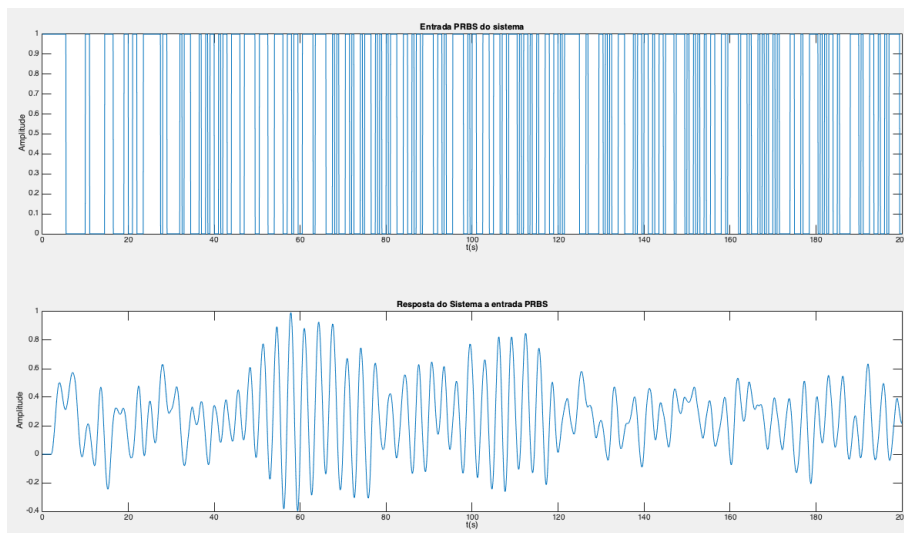


Figura 2: Gráfico com entrada e saída do sistema ARX a ser identificado.

O processo permitiu mostrar que o Δ de decimação é dado por

$$\Delta = 6$$

Considerando o critério de seleção de Δ , o valor do período de amostragem ou decimação foi calculado e dado por $T_s = 2$. A figura abaixo mostra o resultado, em círculos azuis, dos dados decimados.

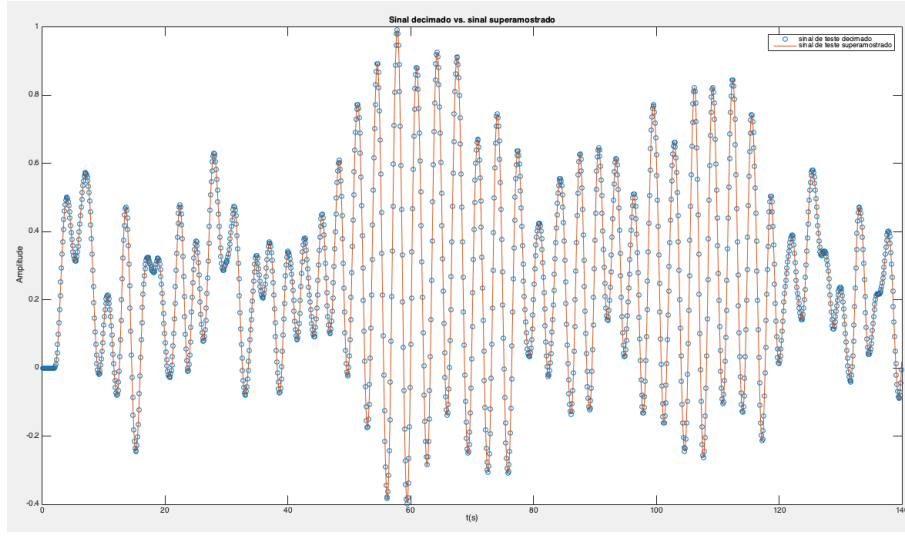


Figura 3: Dados decimados.

1.2 Seleção de estrutura

Utilizando o critério de Akaike, a partir da equação de sua definição

$$AIC(n_\theta) = N \ln[\sigma_{erro}^2(n_\theta)] + 2n_\theta$$

onde N é o número de amostras de dados, $\sigma_{erro}^2(n_\theta)$ é a variância dos resíduos, ou seja, a variância do erro de predição de um passo a frente, e n_θ é o número de parâmetros do modelo. Calculando o critério para a estimativa de ordens entre 1 e 9, o gráfico abaixo demonstra o comportamento do critério de informação de Akaike.

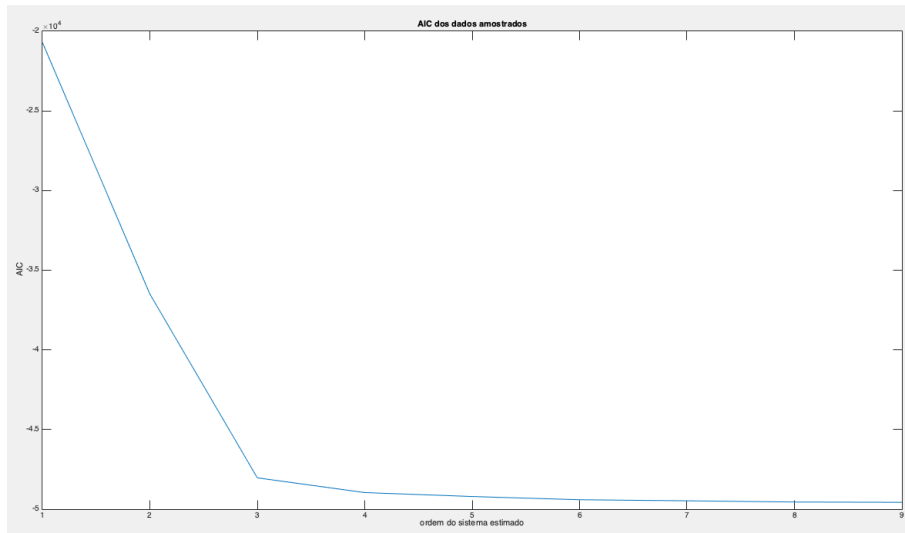


Figura 4: Utilização do critério de Akaike para definição da ordem do modelo

A ordem escolhida foi 3, pois o valor de AIC parou de reduzir consideravelmente após esta ordem.

1.3 Estimação de parâmetros

A partir do método de Mínimos Quadrados, foram feitas as estimativas dos parâmetros, alocados no vetor $\hat{\theta}$.

$$\hat{\theta} = [2.9841, -0.0000, -2.9782, 0, 0.9941, 0.0001] \quad (1)$$

1.4 Validação - 1 Passo a Frente

Realizada a validação 1 passo a frente, temos o valor de RMSE dado por $RMSE = 2.1259 \times 10^{-4}$.

O resultado da validação pode ser mostrado na figura abaixo, comparativa entre os dados de validação do sistema real, e o sistema modelado com os parâmetros estimados.

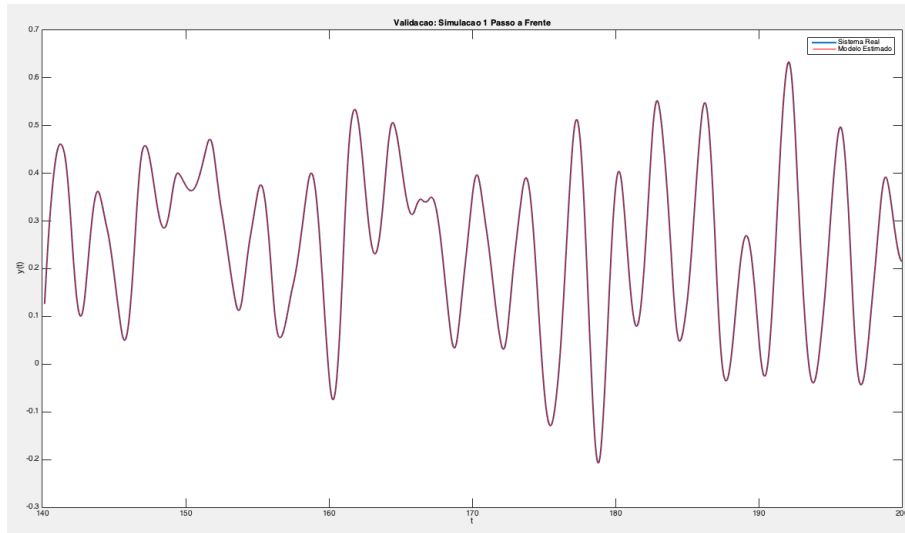


Figura 5: Validação do modelo 1 passo a frente.