

IE009 – Processamento Adaptativo de Sinais

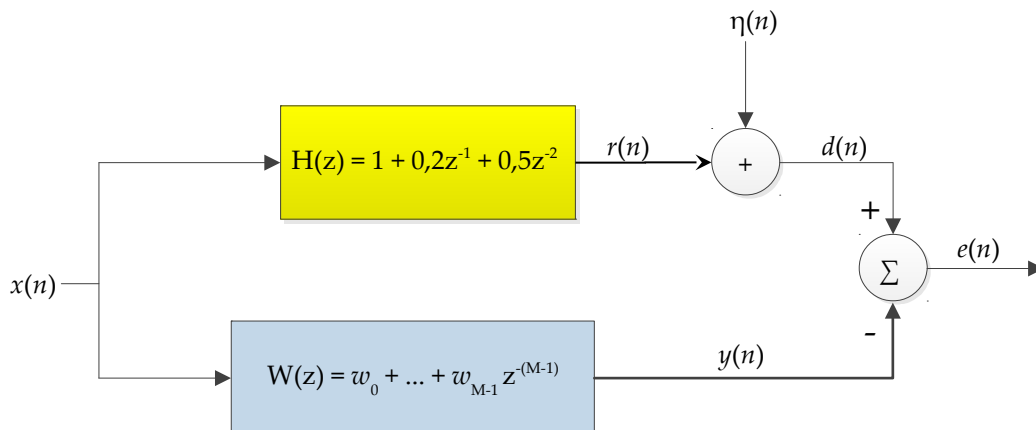
3ª Lista de Exercícios

Rafael Ferrari - 1º semestre de 2018

Data de Entrega: 28/06/2018

1º exercício:

Considere que desejemos identificar um sistema dinâmico “desconhecido”. Dado um sinal de entrada qualquer, é possível obter apenas uma medida ruidosa da saída deste sistema, conforme ilustrado no diagrama abaixo, no qual $x(n)$ representa um processo gaussiano branco de média nula e variância unitária e $\eta(n)$ é o ruído de observação (média nula).



O modelo que vamos utilizar para a identificação do sistema é o de um filtro FIR com M coeficientes. Primeiramente, considere o arquivo dados_identificacao_ruido_gaussiano.mat, que contém os vetores:

$\mathbf{x}(n) \in \mathbb{R}^{T \times 1}$: amostras do processo de entrada $x(n)$;

$\mathbf{d}(n) \in \mathbb{R}^{T \times 1}$: observações ruidosas da saída do sistema que queremos identificar,

onde T denota o número de amostras disponíveis.

Com base nestas amostras, o filtro FIR será adaptado com o auxílio dos algoritmos LMS, sinal do erro e RLS.

- Determine a solução de Wiener para o filtro FIR com $M = 2$ coeficientes.
- Mostre as trajetórias associadas aos três algoritmos (LMS, sinal do erro e RLS) sobre as curvas de nível da superfície de erro quadrático médio.
- Trace a curva de evolução do erro quadrático instantâneo em função do número de iterações (n) para os três algoritmos.
- Trace a curva de evolução dos coeficientes do filtro em função do número de iterações (n) para os três algoritmos.

Analise os resultados obtidos, comentando a influência dos valores dos parâmetros (tamanho de passo, fator de esquecimento, etc.) sobre a convergência dos algoritmos.

Considere agora o arquivo dados_identificacao_ruido_impulsivo.mat, que contém os mesmos vetores do caso anterior, mas com um ruído impulsivo de observação. Neste cenário, a saída da planta foi corrompida por um ruído que, na maior parte do tempo, é bem pequeno, mas, em alguns instantes particulares, pode ter amplitudes bem elevadas, gerando *outliers*.

- Repita os itens a) e d) para este novo conjunto de dados. Comente os resultados obtidos e compare com as observações verificadas no caso anterior.