

## ATIVIDADE 2 - Modelo Matemático de Amplificador

Considere um conjunto de dados de entrada e saída de um amplificador. O gráfico da entrada ( $in$ ) e da saída ( $out$ ) é mostrado abaixo.

$$in = \begin{bmatrix} in(0) \\ in(1) \\ in(2) \\ \vdots \\ in(99) \end{bmatrix}, \quad out = \begin{bmatrix} out(0) \\ out(1) \\ out(2) \\ \vdots \\ out(99) \end{bmatrix}$$

Deseja-se criar um modelo matemático para o amplificador. O modelo escolhido é o polinômio com memória, que pode ser descrito pela fórmula da Série de Volterra:

$$d(n) = \sum_{p=j}^P \sum_{m=0}^M h_p(m)[in(n-m)]^p$$

onde:

- $P$  é a ordem do polinômio;
- $M$  é a duração da memória.

Esse modelo pode ser reescrito como:

$$d(n) = X^T H(n)$$

Onde  $X(n)$  e  $H(n)$  são as matrizes de entradas e coeficientes ajustáveis, respectivamente.

### Exemplo

Considere  $P = 5$  e  $M = 1$ , portanto, a matriz  $H(n)$  será dada por:

$$H(n) = \begin{bmatrix} h_1(0) & h_2(0) & h_3(0) & h_4(0) & h_5(0) \\ h_1(1) & h_2(1) & h_3(1) & h_4(1) & h_5(1) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ h_1(99) & h_2(99) & h_3(99) & h_4(99) & h_5(99) \end{bmatrix}$$

E a matriz  $X(n)$  será dada por:

$$X(n) = \begin{bmatrix} in(n) \\ in(n-1) \\ in(n-2) \\ in(n-3) \\ in(n-4) \end{bmatrix}$$

### Objetivo

O objetivo é escolher os coeficientes  $h$  que gerem o menor erro possível. Isso será feito utilizando o algoritmo de mínimos quadrados.