

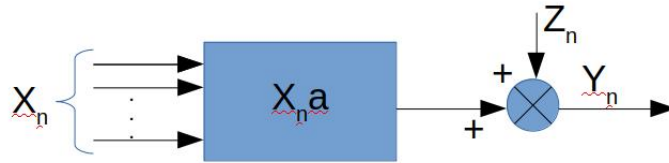
Modelowanie i identyfikacja

Laboratorium nr 9

1. Dany jest statyczny system liniowy typu MISO (Multiple Input Single Output) o L wejściach opisany równaniem:

$$Y_n = X_n^T a + Z_n, \quad (1)$$

gdzie $X_n = [X_{n1}, X_{n2}, \dots, X_{nL}]^T$, $a = [a_1, a_2, \dots, a_L]^T$ oraz $Y_n, Z_n \in \mathbb{R}^1$.



Rysunek 1: Statyczny system liniowy typu MISO

2. Wybrać dowolne składowe wektora a . Wygenerować N -elementową sekwencję obserwacji wejścia $\{X_n\}$ typu i.i.d o rozkładzie normalnym $\mathcal{N}(\mu, \Sigma)$, gdzie macierz kowariancji $\Sigma = \mathbf{I}\sigma_X^2$, \mathbf{I} jest macierzą jednostkową o wymiarach $[L \times L]$, σ_X jest stałą, a μ jest L -elementowym wektorem. Wygenerować N -elementowy sygnał zakłócający $\{Z_n\}$, typu i.i.d o rozkładzie $\mathcal{N}(0, \sigma_Z^2)$. Wygenerować sekwencję pomiarów wyjścia $\{Y_n\}$ zgodnie z równaniem (1).

3. Skonstruować estymator MNK wektora parametrów a , który dany jest wzorem:

$$\hat{a}_N = (\mathbf{X}_N^T \mathbf{X}_N)^{-1} \mathbf{X}_N^T \mathbf{Y}_N$$

4. Przedstawić graficznie macierz kowariancji estymatora \hat{a}_N i dokonać interpretacji.

5. Dla ustalonego sygnału wejściowego wygenerować K niezależnych sygnałów zakłócających. Oznaczmy przez \hat{a}_N^k oszacowanie parametrów przy k tym zakłóceniu. Wykreślić błąd:

$$Err \{ \hat{a}_N \} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \| \hat{a}_N^k - a \|^2$$

w funkcji N i zinterpretować uzyskany rezultat. Badania wykonać dla zakłóceń o różnej wariancji σ_Z^2 .

6. (*) Uzależnić wymiar L wektora parametrów a od liczby obserwacji wejścia/wyjścia systemu. Wykreślić błąd empiryczny w funkcji N oraz dokonać interpretacji wyników.