

# Teoria sterowania

## Ćwiczenia

### Lista 5 – Sterowalność i obserwowalność

Zad 1. Czy obiekt dynamiczny opisany równaniem stanu

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t)$$

jest sterowalny, gdy

a)

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 6 & -1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix}$$

b)

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 2 \\ 0 & -2 & -1 \\ 0 & -2 & -2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Zad 2. Czy obiekt dynamiczny opisany równaniami

$$\dot{x}(t) = Ax(t)$$

$$y(t) = Cx(t)$$

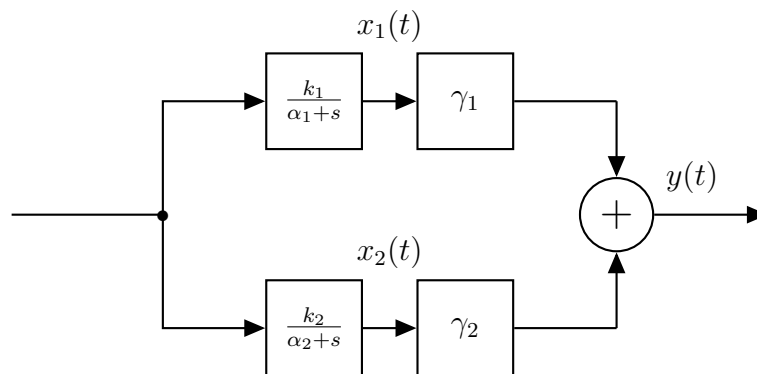
jest obserwowalny, gdy

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 5 & -2 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} 2 & 1 \end{bmatrix}$$

b)

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 0 & -2 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} 0 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Zad 3



Dla układu jak na rysunku, gdy  $k_1, k_2, \gamma_1, \gamma_2 \neq 0$

- podaj model w przestrzeni stanu,
- przy jakich warunkach układ będzie sterowalny i obserwowalny?