

LISTA06: Stabilność, sterowalność, obserwowalność

Zadania 1. Zbadaj stabilność i sterowalność układów:

$$1) \quad \dot{\mathbf{x}}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -4 \end{bmatrix} \mathbf{x}(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \mathbf{u}(t)$$

$$\mathbf{y}(t) = [1 \ 0] \mathbf{x}(t)$$

$$3) \quad \dot{\mathbf{x}}(t) = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -3 & 3 \end{bmatrix} \mathbf{x}(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \mathbf{u}(t)$$

$$\mathbf{y}(t) = [1 \ 0] \mathbf{x}(t)$$

$$5) \quad \dot{\mathbf{x}}(t) = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} \mathbf{x}(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \mathbf{u}(t)$$

$$\mathbf{y}(t) = [1 \ 0] \mathbf{x}(t)$$

$$7*) \quad \dot{\mathbf{x}}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -3 & -4 & -1 \end{bmatrix} \mathbf{x}(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \mathbf{u}(t)$$

$$\mathbf{y}(t) = [1 \ 0 \ 0] \mathbf{x}(t)$$

$$2) \quad \dot{\mathbf{x}}(t) = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} \mathbf{x}(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \mathbf{u}(t)$$

$$\mathbf{y}(t) = [1 \ 0] \mathbf{x}(t)$$

$$4) \quad \dot{\mathbf{x}}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} \mathbf{x}(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \mathbf{u}(t)$$

$$\mathbf{y}(t) = [1 \ 0] \mathbf{x}(t)$$

$$6) \quad \dot{\mathbf{x}}(t) = \begin{bmatrix} -3 & 3 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} \mathbf{x}(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \mathbf{u}(t)$$

$$\mathbf{y}(t) = [1 \ 0] \mathbf{x}(t)$$

$$8*) \quad \dot{\mathbf{x}}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{bmatrix} \mathbf{x}(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \mathbf{u}(t)$$

$$\mathbf{y}(t) = [1 \ 0 \ 1] \mathbf{x}(t)$$

* Wersje trudniejsze. Np. po zamianie macierzy $\mathbf{B} = [1,1]^T$ i $\mathbf{C} = [1,1]$

Sprawdzenie pod Matlabem – funkcje eig, ctrb, obsv

Zadania 2*. Zaprojektuj obserwator i układ ze sprzężeniem od wektora stanu
Przykłady z zadania 1.

Wersja alternatywna – przygotowanie skryptu

Obiekt badany na laboratorium.

Skrypt - wykonanie analizy obiektu (stabilność, sterowalność, obserwowalność) oraz 3 etapów projektowania. 2 warianty:

- 1) dostępne wszystkie zmienne stanu
- 2) dostępna tylko temperatura wewnętrzna

Na 50% - do sterowania można użyć wszystkich wejść (przypadek teoretyczny)

Na 75% - jw + co się zmieni, gdy pojemności cieplne na obiekcie będą o rząd mniejsze

Na 100% - jw + czy można użyć tylko 1 wejścia do sterowania (mocy Pg)

lub wprowadzenie wejścia odniesienia

Komentarze w skrypcie

Skrypt raportuje wyniki/wnioski za pomocą wykresów oraz funkcji display i sprintf, itp

Przykład użycia funkcji sprintf:

```
    sprintf('Wynik %d: %f', 1, 3.3)
```

Efekt działania:

```
ans =
```

```
Wynik 1: 3.300000
```