Systemy dynamiczne
Lista nr 4

1. Wyznaczyć $e^{\mathbf{A}}t$ jeżeli:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix},\ A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -4 \end{bmatrix},\ K(s) = \frac{s+2}{(s+1)(s-2)}$$

2. Zbadać sterowalność układu:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

3. Zbadać obserwowalność układu z zadania 2, jeśli:

$$y = C \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u,$$

jeżeli macierz wyjść jest równa:

$$C = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$
$$C = \begin{bmatrix} 5 & 7 & 0 \end{bmatrix}$$
$$C = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

4. Znaleźć opis w przestrzeni stanu dla układu liniowego opisanego następującą transmitancją:

(a) $K(s) = \frac{1}{s+8}$

(b) $K(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$

(c) $K(s) = \frac{2s+3}{s^2+5s+6}$

5. Wyznaczyć równanie stanu i równanie wyjścia dla systemu opisanego następującym równaniem różniczkowym:

$$\dddot{y} + 5\ddot{y} + 8\dot{y} + 2y = 10u.$$

6. Model poruszającego się obiektu zakłada następujący wektor stanu:

$$x = \begin{bmatrix} s & v & a \end{bmatrix}^T,$$

gdzie s oznacza drogę, v prędkość, a a przyspieszenie obiektu. Korzystając ze standardowych równań ruchu wyznaczyć równania stanu opisujące poruszający się obiekt. Założyć, że w układzie dokonywany jest pomiar prędkości oraz przyspieszenia.