

Teoria sterowania

Ćwiczenia

Lista 6 – Stabilność układów liniowych i nieliniowych.

Zad 1. Sprawdź czy system opisany równaniem stanu jest stabilny.

$$\begin{bmatrix} -2 & 3 & 6 \\ 2 & -3 & 7 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -2 & 3 & 6 \\ 2 & -3 & 7 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -2 & 3 & 6 \\ 2 & -3 & 7 \\ 6 & 4 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -2 & 3 & 6 & 4 \\ 0 & -3 & 7 & 5 \\ 0 & 0 & -2 & 6 \\ -1 & 0 & 0 & -7 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -2 & 3 & 6 & 4 \\ 0 & -3 & 7 & 5 \\ 0 & 0 & -2 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & -7 \end{bmatrix}$$

Zad. 2 Stosując pierwszą metodę Lapunowa sprawdź stabilność wokół punktu równowagi (model drapieżnik - ofiara)

$$\dot{x}_1(t) = x_1(t) - x_1(t)x_2(t)$$

$$\dot{x}_2(t) = -x_1(t) + x_1(t)x_2(t)$$

Zad. 3 Sprawdź, czy dla problemu wahadła fizycznego

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= x_2 \\ \dot{x}_2 &= -\frac{g}{l} \sin x_1 \end{aligned}$$

funkcja

$$V(x) = (1 - \cos x_1)gl + l^2 x_2^2 / 2$$

jest funkcją Lapunowa i układ równań jest asymptotycznie stabilny.