

Teoria sterowania

Ćwiczenia

Lista 3 – Opis w przestrzeni stanów

Zad 1. Przekształć zapis w postaci równania różniczkowego do zapisu w przestrzeni stanów

a) $y'''(t) = 2y''(t) + 5y'(t) - y(t) + u(t)$

b) $\frac{d^4y}{dt^4} = -2\frac{d^2y}{t^2} + y + 5u(t)$

Zad 2. Zapisz w postaci równań stanu równanie reprezentujące drgania oscylatora harmonicznego

$$\ddot{x} + x = u$$

$x(0)$ oraz $\dot{x}(0)$ są znane.

Zad 3. Zlinearyzuj równania

a) $\frac{dx}{dt} = -x^2 + \sqrt{u}$, gdy $u = 16$

b) $M\ddot{x} + 2x(x^2 - 1)\dot{x} + kx = 0$ (oscylator van der Pola), wokół punktu $[x_{10}, x_{20}]^T = [0, 0]$.

c) $\dot{x}_1 = x_2$

$$\dot{x}_2 = -\frac{Mgl}{I} \sin x_1 + \frac{u}{I}$$

Zad 3. Przekształć transmitancję na równania w przestrzeni stanów

a) $\frac{24}{s^3 + 9s^2 + 26s + 24}$

b) $\frac{2s+1}{s^2 + 7s + 9}$

c) $\frac{s^2 + 7s + 2}{s^3 + 9s^2 + 26s + 24}$

Zad 4. Farmakokinetyka (wchłanianie leku w ograniczonym) może być w uproszczeniu przedstawiona przez prosty układ inercyjny. Zaproponuj model w przestrzeni stanów układu: lek podany doustnie przedostaje się do krwi i jest następnie rozkładany w wątrobie.