dr Zbigniew Zaczkiewicz
Politechnika Białostocka, Wydział Informatyki
E-mail: `z.zaczkiewicz@pb.edu.pl`

Sterowanie optymalne dla układu różniczkowo-algebraicznego z opóźnieniem

Prezentacja dotyczy układu sterowania różniczkowo-algebraicznego z opóźnieniem następującej postaci:

$$\dot{x}_1(t) = A_{11}x_1(t) + A_{12}x_2(t) + B_1u(t),\ t \in (0,T], \tag{1a}$$

$$x_2(t) = A_{21}x_1(t) + A_{22}x_2(t-h) + B_2u(t),\ t \in [0,T], \tag{1b}$$

z danymi początkowymi

$$x_1(+0) = x_{10},\ \ x_2(\tau) = \psi(\tau),\ \ \tau \in [-h,0), \tag{1c}$$

gdzie $x_1(t) \in \mathbb{R}^{n_1}$, $x_2(t) \in \mathbb{R}^{n_2}$, $u(t) \in U \subset \mathbb{R}^r$, $t \in [0,T]$, $T > 0$; $A_{11} \in \mathbb{R}^{n_1\times n_1}$, $A_{12} \in \mathbb{R}^{n_1\times n_2}$, $A_{21} \in \mathbb{R}^{n_2\times n_1}$, $A_{22} \in \mathbb{R}^{n_2\times n_2}$, $B_1 \in \mathbb{R}^{n_1\times r}$, $B_2 \in \mathbb{R}^{n_2\times r}$ są stałymi (rzeczywistymi) macierzami; $0 < h$ jest stałym opóźnieniem; $0 < T$ jest ustalonym czasem końcowym; $x_{10} \in \mathbb{R}^{n_1}$; $\psi \in PC([-h,0),\mathbb{R}^{n_2})$ i $PC([-h,0),\mathbb{R}^{n_2})$ jest zbiorem kawałkami ciągłych funkcji wektorowych na $[-h,0]$. Zauważmy, że $x_2(t)$ w $t = 0$ jest ustalone przez (1b).

Niech funkcja

$$V(x_1,x_2,u,t) = S(x_1(T),x_2(T),u(T)) \tag{2}$$

będzie funkcją kosztu.

Rozpatrzymy zadanie optymalizacji polegające na znalezieniu takiego sterowania optymalnego u, aby funkcja kosztu była maksymalna (minimalna) oraz trajektoria układu (1) spełniała warunki:

$$x(0) = x_0, \quad x_2(\tau) = \psi(\tau), \quad \tau \in [-h,0).$$

Przedstawimy warunki na istnienie i jednoznaczność sterowania opytmalnego. Otrzymany wynik zostanie zilustrowany przykładami.

Udział w konferencji jest finansowany z pracy statutowej PB: S/WI/1/08.