მართვებში შემავალი დაგვიანების პარამეტრის ოპტიმიზაციის ერთი ამოცანის შესახებ

მედეა იორდანიშვილი

ელ-ფოსტა: medea.iordanishvili@tsu.ge
კომპიუტერულ მეცნიერებათა დეპარტამენტი, ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, უნივერსიტეტის ქ. 13, 0186 თბილისი

ვთქვათ $t_1 > t_0$ და $\theta_2 > \theta_1 > 0$ მოცემული რიცხვებია; $O \subset R^n$ არის ღია სიმრავლე, $U \subset R^{r_1}$ და $V \subset R^{r_2}$ –ამოზნექილი და კომპაქტური სიმრავლეებია, $x_0 \in O$ –მოცემული წერტილია, n-განზომილებიანი ფუნქცია $f(t,x,u,u_1,v,v_1)$ უწყვეტია $[t_0,t_1]\times O\times U^2\times V^2$ სიმრავლეზე და უწყვეტად წარმოებადია (x,u,u_1,v,v_1) მიმართ; Ω_1 არის უბან–უბან უწყვეტ $u(t)\in U, t\in I=[t_0-\theta_2,t_1]$ მართვების სიმრავლე, Ω_2 –აბსოლუტურად უწყვეტ $v(t)\in V, t\in I$, მართვების სიმრავლეა.
ყოველ $w=(\theta,u(\cdot),v(\cdot))\in W=[\theta_1,\theta_2]\times\Omega_1\times\Omega_2$ შევუსაბამოთ განტოლება

$$\dot{x}= f(t,x,u(t),u(t-h),v(t),v(t-\theta)),\ t\in[t_0,t_1] \qquad (1)$$

საწყისი პირობით

$$x(t_0)=x_0, \qquad (2)$$

სადაც $h\in[\theta_1,\theta_2]$ არის დაგვიანების ფიქსირებული პარამეტრი.

განსაზღვრება 1. ვთქვათ $w\in W$, ფუნქციას $x(t)=x(t;w)\in O,\ t\in[t_0,\ t_1]$, ეწოდება (1) განტო ლების ამონახსნი (2) საწყისი პირობით ან w ელემენტის შესაბამისი ამონახსნი, თუ იგი აკმაყოფილებს (2) პირობას, აბსოლუტურად უწყვეტია და (1) განტოლებას აკმაყოფილებს თითქმის ყველგან.

ვთქვათ სკალარული $\vartheta^i(\theta,x), i=\overline{0,l},$ ფუნქციები უწყვეტად წარმოებადია $[\theta_1,\theta_2]\times O$ –ზე.

განსაზღვრება 2. $w\in W$ ელემენტს ეწოდება დასაშვები, თუ

$$\vartheta^i(\theta,x(t_1;w))=0,\ i=\overline{1,l}. \qquad (3)$$

W_0 -ით აღვნიშნოთ დასაშვებ ელემენტების სიმრავლე.

განსაზღვრება 3. $w_0=(\theta_0,u_0(\cdot),v_0(\cdot))\in W_0$ ელემენტს ეწოდება ოპტიმალური, თუ $\forall w\in W_0$

$$\vartheta^0(\theta_0,x_0(t_1))\le\vartheta^0(\theta,x(t_1)),\ \ x_0(t)=x(t;w_0). \qquad (4)$$

დაგვიანების ოპტიმიზაციის (1)–(4) ამოცანისთვის, ვარიაციის ფორმულების [1] საფუძველზე და [2]–ში მოცემული სქემით, მიღებულია ოპტიმალურობის აუცილებელი პირობები.

ლიტერატურა

[1] Iordanishvili M. Local variation formulas of solutions for the nonlinear controlled differential equation with the discontinuous initial condition and with delay in the phase coordinates and controls. *Transactions of A. Razmadze Mathematical Institute*, **173** (2) (2019), 10-16.
[2] Tadumadze T. Variation formulas of solutions for functional differential equations with several constant delays and their applications in optimal control problems. *Mem. Differential Equations Math. Phys.*, **70** (2017), 7-97.