где k = $\overline{1,n}$, $p_k(s) = p(s)$.

Полином

$$p_{k-1}(s) = (p_k(s) - a_k)/s \qquad (3)$$

называется порождающим по отношению к полиному (2).

Утверждение 1. Корневой годограф порождающего полинома $p_{k-1}(s)$ относительно любого из его коэффициентов a_j представляет собой траектории начальных точек свободного годографа $p_k(s)$.

Утверждение 2. Если полином $p_{k-1}(s)$, который является порождающим по отношению к полиному $p_k(s)$, асимптотически устойчив, то все начальные точки свободного корневого годографа $p_k(s)$, за исключением нулевой, располагаются в левой полуплоскости корней.

Утверждение 3. Если все начальные точки свободного корневого годографа полинома $p(s)$ степени k, за исключением одной в начале координат, располагаются в левой полуплоскости s, то для асимптотической устойчивости этого полинома необходимо и достаточно, чтобы

$$0 < a_k < \inf A_k, \qquad (4)$$

где A_k *– множество значений свободного члена* a_k *в точках пересечения границы асимптотической устойчивости положительными ветвями корневого годографа* $p(s)$.

Поэтому для синтеза интервального полинома на основе номинального полинома (1) требуется настроить последовательно, начиная с $n = 1$, каждый коэффициент a_j полинома (1) посредством настройки свободного члена a_k соответствующего k-го полинома расширения (2) согласно условию (4), приняв $k = j$.

Литература:

1. Несенчук, А.А. Корневой метод синтеза устойчивых полиномов путем настройки всех коэффициентов / А.А. Несенчук // Автоматика и телемеханика. – 2010. – № 8. – С. 13–24.

УДК 517.4

Асимптотическая устойчивость скалярного уравнения с запаздыванием

Шавель Н.А.
Белорусский национальный технический университет

Рассмотрим скалярное дифференциальное уравнение с запаздыванием

$$\dot{x}(t) = f\left(t,\ x_t\right),\ f\left(t,\ 0\right) \equiv 0,$$

где $x_t(\theta)=x(t+\theta),\ \theta\in[-r;\,0],\ r\in\mathbb{R}_+$. Предположим, что правая часть уравнения допускает оценку

$$-a(t)\mu(\varphi)\le f(t,\varphi)\le a(t)\mu(-\varphi),$$

где $a:\mathbb{R}_+\to\mathbb{R}_+,\ \mu(\varphi)=\max\left\{0,\ \max\limits_{-r\le\theta\le 0}\varphi(\theta)\right\},\ \varphi\in C([-r;\,0]),\ t\in\mathbb{R}_+.$

Пусть для некоторых $\alpha\le\frac{3}{2}$ и непрерывной функции $p:\mathbb{R}_+\to\mathbb{R}$ имеют место условия

$$\int\limits_t^{t+r}a(s)ds\le\alpha+p(t),\ \forall t\in\mathbb{R}_+,\quad \int\limits_{t-\Delta}^{t}a(s)p(s)ds\le 0,\ \forall t\ge r,$$

где $\Delta=\Delta(t)=\min\left\{r,\ \sup\left\{0\le\tau\le t:\int\limits_{t-\tau}^{t}a(s)ds\le 1\right\}\right\}$, а для любой непрерывной функции $\mathrm{u}:\mathbb{R}_+\to\mathbb{R}$, такой, что $\mathrm{u(t)}\to const\ne 0,\mathrm{t}\to\infty$, верно $\int\limits_a^{\infty}f(s,u_s)ds=\infty,\forall a>0$. Тогда дифференциальное уравнение асимптотически устойчиво.

Если последнее условие заменить более сильным условием $\int\limits_a^{a+T}f(s,u_s)ds>c,\forall a>0$, где $T=T(c)>0$ можно подобрать для любого $c>0$, то дифференциальное уравнение равномерно асимптотически устойчиво.

УДК 519.85

Алгоритм решения задачи о ранце на основе перехода к подзадаче с минимально возможным числом вариантов

Чебаков С.В., Серебряная Л.В.
Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси,
Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники

Рассмотрим следующую постановку задачи о ранце [1,2]. Каждому