

О РАВНОМЕРНОЙ ПОЛНОЙ УПРАВЛЯЕМОСТИ ЛИНЕЙНЫХ ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ С ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ СТРУКТУРОЙ

Козлов А.А.¹, Александрович Т.А.²

¹ Полоцкий государственный университет, факультет компьютерных наук и электроники
Блохина 30, 211440 Новополоцк, Беларусь
kozlova_a @tut.by

² Витебский государственный университет имени П.М. Машерова, факультет математики и
информационных технологий
Московский проспект 33, 210038 Витебск, Беларусь
tatynka.aleksandrovich @mail.ru

Пусть $n_0, \dots, n_t, \dots$ — последовательность положительных целых чисел. Рассмотрим дискретное уравнение

$$x_{t+1} = A_t x_t + B_t u_t, \quad t = 0, 1, 2, \dots, \quad (1)$$

в котором $\{A_t\}$ и $\{B_t\}$, $t = 0, 1, \dots$, — последовательности действительных матриц размерностей соответственно $n_{t+1} \times n_t$ и $n_{t+1} \times r_t$, последовательность $\{u_t\}_{t=0}^\infty$ в каждый момент времени t принимает значения в пространстве $\mathbb{R}^{r_t}$ и играет роль входного (управляющего) воздействия.

Определение 1. [1]. Уравнение (1) при $u_t \equiv 0$, $t = 0, 1, 2, \dots$, т.е. система

$$x_{t+1} = A_t x_t, \quad t = 0, 1, 2, \dots, \quad (2)$$

связывающее неизвестную последовательность $x_t \in \mathbb{R}^{n_t}$ в точках t и $t + 1$, называется линейной однородной системой с изменяющейся структурой.

Следуя работе [1], матрицу $X_{t,\tau}$ размерности $n_t \times n_\tau$, для которой выполняются равенства

$$X_{\tau,\tau} = E \in M_{n_\tau} \quad \text{и} \quad X_{t,\tau} = A_{t-1} A_{t-2} \dots A_\tau \quad \text{при} \quad t > \tau, \quad t, \tau \in \mathbb{N}_0$$

будем называть матрицей Коши системы (2).

Теорема. Пусть $W \in M_n$ — симметрическая положительно определенная матрица и $0 < \mu_1 I \leq W \leq \mu_2 I$. Тогда $W^{-1} \in M_n$ также симметрическая положительно определенная матрица и $0 < \mu_2^{-1} I \leq W^{-1} \leq \mu_1^{-1} I$.

Работа выполнена в рамках Государственной программы научных исследований "Конвергенция - 2025" (подпрограмма 1, задание 1.2.01).

Литература

1. Гайшун И.В. Дискретные уравнения с изменяющейся структурой и устойчивость их решений // Дифференциальные уравнения. 1997. Т. 33. № 12. С. 1607–1614.

ДОПУСТИМО ВОЗМУЩЁННАЯ ОБОБЩЁННАЯ СИСТЕМА ЛЭНГФОРДА

Мусафиров Э.В.

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Ожешко 22, 230023 Гродно, Беларусь
musafirov@bk.ru

Рассмотрим обобщённую систему Лэнгфорда [1]:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= ax + by + xz, \\ \dot{y} &= cx + dy + yz, \\ \dot{z} &= ez - (x^2 + y^2 + z^2); \quad x, y, z, a, b, c, d, e \in \mathbb{R}, \end{aligned} \quad (1)$$