И. К. АСМЫКОВИЧ (Минск, БТИ)

АПЕРИОДИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ МНОГОМЕРНЫМИ ДИСКРЕТНЫМИ ДЕСКРИПТОРНЫМИ СИСТЕМАМИ

При изучении реальных систем управления математическая модель процесса в непосредственных физических переменных обычно записывается в виде системы дифференциальных уравнений, неразрешенных относительно старшей производной. Аналогичная ситуация имеет место при описании объектов в виде дискретных систем. Такие системы называются либо обобщенными линейными системами, либо сингулярными, либо дескрипторными и имеют вид:

$$Sx(t+1) = Ax(t)+Bu(t), \quad \det S = 0 . \qquad (1)$$

Систему (1) предполагаем регулярной, т.е. $\det(\lambda S - A) \neq 0$. Известно, что не при любых начальных условиях $x(t_0) = x_0$ существует решение системы (1), поэтому будем считать, что начальные условия принадлежат допустимому начальному множеству.

Задача апериодического управления состоит в выяснении вопроса о существовании и непосредственном нахождении такой линейной обратной связи, которая обеспечивает зануление выхода системы за конечное число шагов, т.е.

$$x(t_0) = x_0 , \quad x(t_0 + N) = 0. \qquad (2)$$

Используя приведение пучка матриц $\lambda S - A$ к канонической форме Вейерштрасса, т.е. запись системы (1) в виде

$$x_1(t+1) = Lx_1(t) + B_1u(t) \qquad (3)$$

$$Jx_2(t+1) = x_2(t) + B_2u(t) \qquad (4)$$

получены следующие достаточные условия возможности апериодического управления:

Теорема: Для существования матрицы Q такой, что в системе (1) с обратной связью $u(t) = Qx(t)$ выполняется равенство $x(t_0 + N) = 0$ достаточно полной управляемости системы (3) и выполнения условия $\mathrm{rank}[B_2 : JB_2 : \ldots : J^{d-1}B_2] = n_2$.

Рассмотрев вопрос об эквивалентных достаточных условиях апериодического управления, изучена возможность применения алгоритма Луенбергера (shuffle algorithm) для непосредственного нахождения регулятора.

*) Работа финансируется Фондом фундаментальных исследований Республики Беларусь.