

Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

Об одном методе решения задач гарантирующего управления с неполной информацией для линейных динамических систем

Стрелковский Никита Витальевич

Студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Факультет вычислительной математики и кибернетики, Москва, Россия

E-mail: elendilofnumenor@gmail.com

Задачи позиционного управления с неполной информацией о состояниях управляемой системы, возникающие во многих приложениях, составляют предмет исследования многих специалистов. При изучении отдельных, мотивированных приложениями, классов задач об управлении с неполной информацией применяются специализированные методы, связанные с конкретными особенностями рассматриваемых постановок. Для линейной конечномерной управляемой системы

$$\dot{x}(t) = A(t)x(t) + B(t)u(t) + c(t),$$

функционирующей на заданном промежутке времени $[t_0, \theta]$ рассматривается задача о ее гарантированном наведении из любой точки x_0 , лежащей в заданном множестве X_0 на заданное целевое множество M в терминальный момент времени θ при наличии ограничений на управление $u(\cdot) \in P = \{u(\cdot) \in L^2 : u(t) \in P, t \in [t_0, \theta]\}$. Управление $u(\cdot)$ выбирается по принципу обратной связи в условиях, когда в течение процесса управления наблюдению доступны частичные сигналы о ее текущих состояниях. Исследование опирается на метод пакетов программ [1, 2]. В простейшем случае конечного множества X_0 допустимых начальных состояний пакет программ представляет собой произвольное семейство программных управлений $u_{x_0 \in X_0}(\cdot)$, удовлетворяющее условию неупреждаемости. Поясним это условие. Рассмотрим два движения системы, которые исходят из произвольных допустимых начальных состояний x_0 и \bar{x}_0 под действием программы $u_{x_0}(\cdot)$, отвечающей состоянию x_0 . Условие неупреждаемости требует, что если до какого-либо момента времени указанные движения производят идентичные наблюдаемые сигналы, то до этого момента программа $u_{\bar{x}_0}(\cdot)$, отвечающая состоянию \bar{x}_0 , неотличима от программы $u_{x_0}(\cdot)$. Движения системы, исходящие из всех допустимых начальных состояний $x_0 \in X_0$ под действием отвечающих им программ $u_{x_0}(\cdot)$ из того или иного пакета программ, формируют множество движений, порожденное данным пакетом программ. Задача о построении пакета программ, обеспечивающего наведение всех порожденных им движений на целевое множество в предписанный момент времени, составляет задачу пакетного наведения. В [2] показано, что в случае конечности множества допустимых начальных состояний задача пакетного наведения и задача позиционного наведения эквивалентны. В представляемой работе множество начальных состояний X_0 разбивается на «кластеры» точек $X_0(g(\cdot), \tau)$, при движении из которых наблюдаемые сигналы совпадают с заданной функцией $g(\cdot)$ до некоторого момента времени $\tau \in [t_0, \theta]$. Таким образом, производится параметризация исходной системы начальными состояниями, для которых наблюдаемые сигналы совпадают на отрезке времени $[t_0, \theta]$. Для полученной расширенной управляемой системы находится условие разрешимости в виде ограничения на опорный функционал множества, задающего геометрическое ограничение управления.

Литература

1. Осипов Ю.С. Пакеты программ: подход к решению задач позиционного управления с неполной информацией // УМН. 2006. Т. 61, №4. С. 25–76.
2. Кряжимский А.В., Осипов Ю.С. Идеализированные пакеты программ и задачи позиционного управления с неполной информацией // Тр. ИММ УрО РАН. 2009. Т. 15, №3. С. 139–157.